



**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**PROGRAMA DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN**  
**INFORMÁTICA**

**Efectividad de las Herramientas Multimedia Interactivas para el**  
**Desarrollo del Pensamiento Numérico**

**Trabajo presentado como requisito para optar por el título de Licenciado en**  
**Educación Básica con Énfasis en Informática**

**Autoras:**

**Darynka Rebellón Tabares**  
**C.C No. 1083005299**

**Yenifeer Yepes Díaz**  
**C.C No. 1081803849**

**Directora: Ph.D. Matilde Bolaño García**  
**C.C No. 26761405**

**Co directora: Lic. Narlys Villalobo Ropain**  
**C.C No. 36697960**

**Santa Marta, Octubre de 2019**

# **Efectividad de las Herramientas Multimedia Interactivas para el Desarrollo del Pensamiento Numérico**

## **DEDICATORIA**

A Dios

Por habernos permitido llegar hasta este punto y habernos dado salud para lograr nuestros objetivos, además de su infinita bondad y amor. Por toda la paciencia que le pedimos y nos concedió para continuar y no morir en el intento.

A nuestras madres.

Por habernos apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que nos ha permitido ser personas de bien, pero más que nada, por su amor.

A nuestros padres

Por los ejemplos de perseverancia y constancia que los caracterizan y que me han infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

## **AGRADECIMIENTOS**

Nuestro más cordial reconocimiento y agradecimiento a todos y cada uno de los docentes de la Facultad de Educación, porque de alguna manera supieron brindarnos su gama de experiencia profesional. Pero especialmente a la Profesora Matilde Bolaño García directora y Narlys Villalobos codirectora de investigación, por su asesoramiento, orientación y paciencia en la realización del presente trabajo de investigación, ya que supieron guiarnos de la mejor manera con sus amplios conocimientos y compromiso. De igual modo nuestro agradecimiento a los compañeros de la Facultad, por su acertada colaboración y ánimo en el desarrollo del presente proyecto, gracias a todos ustedes se pudo concluir el presente trabajo de investigación.

## NOTA DE ACEPTACIÓN

Aprobado por el Consejo de Programa en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad del Magdalena para optar al título de Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Informática.

---

Jurado

---

Jurado

Santa Marta, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	3
AGRADECIMIENTOS .....	4
NOTA DE ACEPTACIÓN .....	5
ÍNDICE DE CUADROS .....	10
ÍNDICE DE IMÁGENES .....	11
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	12
ÍNDICE DE ANEXOS .....	13
INTRODUCCIÓN .....	16
CAPÍTULO I .....	18
EL PROBLEMA .....	18
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	18
1.1.1 Formulación .....	23
1.1.2 Sistematización .....	24
1.2 OBJETIVOS .....	25
1.2.1 Objetivo General .....	25

1.2.2 Objetivos Específicos .....	25
1.3 JUSTIFICACIÓN .....	26
1.4 DELIMITACIÓN .....	31
2. 1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	32
2.2 BASES TEÓRICAS .....	44
2.2.1 Efectividad de herramientas multimedia interactiva para el desarrollo del pensamiento numérico .....	45
2.2.2 Desarrollo del pensamiento numérico .....	51
2.2.3 Habilidades del pensamiento numérico .....	53
2.2.4 Situaciones .....	56
2.2.5 Representaciones .....	58
2.2.6. Resolución de problemas .....	59
2.3 SISTEMA DE VARIABLE .....	61
2.3.1 Definición nominal .....	61
2.3.1.1 Efectividad de las herramientas multimedia interactivas .....	61
2.3.1.1.1 Definición conceptual .....	61
2.3.1.1.2 Definición operacional .....	64
2.3.1.2 Desarrollo el pensamiento numérico .....	65

2.3.1.2.1 Definición conceptual.....	65
2.3.1.2.2 Definición operacional .....	65
2.4 Cuadro de operacionalización de la variable .....	66
CAPÍTULO III .....	67
MARCO METODOLÓGICO .....	67
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	67
3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	70
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA .....	73
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	77
3.5 VALIDEZ DEL INSTRUMENTO .....	82
3.6 CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO .....	85
3.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS .....	88
3.8 PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	92
CAPÍTULO IV .....	94
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	94
4.1 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	94
CONCLUSIONES.....	115



RECOMENDACIONES .....	117
BIBLIOGRAFÍA .....	119
ANEXO .....	129

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No 1. Población de la investigación	75
Cuadro No 2 Distribución de la Población	77
Cuadro No 3 Datos de los Expertos	85
Cuadro No 4: Escala para la interpretación del coeficiente de confiabilidad	87
Cuadro No 5: Baremo de nivel de desarrollo de habilidades (Medias)	90
Cuadro No 6: Baremo para el análisis de los promedios	90
Cuadro No 1 Diagnóstico del Pensamiento numérico (Prueba Pre-test, Media indicador)	95
Cuadro N° 2 Resultados del Pre-test para el Grupo Control	97
Cuadro N° 3 Resultados del Pre-test para el Grupo Experimental	98
Cuadro N° 4 Prueba T Pre-test	101
Cuadro N° 7 Resultados del Post-test para el Grupo Control	107
Cuadro N° 8 Resultados del Post-test para el Grupo Experimental	108
Cuadro N° 9 Resultado del Post-test para ambos grupos	110
Cuadro N° 10 Prueba T Post-test	113
Cuadro N° 5 Planificación de la Unidad Didáctica	150
Cuadro N° 6 Plan de la Unidad Didáctica para aplicar las herramientas Multimedia Interactivas	151
	10

## ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN FASES DE LA INVESTIGACIÓN .....	93
Imagen N°1 Pantalla de Inicio.....	104
Imagen N°2 Inicio de actividades.....	105
Imagen N°3 Validación por Experto 1.Prueba de habilidades del pensamiento numérico	159
Imagen N°4 Validación por Experto 2.Prueba de habilidades del pensamiento numérico	160
Imagen N°5 Validación por Experto 3. Prueba de habilidades del pensamiento numérico. .....	161
Imagen N°7 Validación por Experto 4.Prueba de habilidades del pensamiento numérico	164
Imagen N°8 Autorización de la rectora Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag. Aplicación de la Prueba de habilidades del pensamiento numérico.....	165
Imagen N°9 Autorización de la Coordinadora Básica Primaria Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag. Aplicación de la Prueba de habilidades del pensamiento numérico .....	166
Imagen N°10 Autorización del Coordinador Académico Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag. Aplicación de la Prueba de habilidades del pensamiento numérico .....	167
Imagen N°11 Autorización de la Rectora Colegio Liceo Versalles. Aplicación de la Prueba de Confiabilidad .....	168

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico N°1 Resultado del Pre-test para ambos grupos .....	98
Grafico N°2 Sumatoria Pre Prueba ambos grupos .....	102
Grafico N° 3 Resultado del Post-test para ambos grupos.....	112
Grafico N°4 Sumatoria Post-test para ambos Grupos .....	114

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXOS .....	128
1 INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO .....	128
Instrumento de validación de contenido .....	129
1.1. IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO: .....	131
1.2. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN .....	131
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	132
1.3.1. Objetivo general .....	132
1.3.2. Objetivos específicos .....	132
1. 4. SISTEMA DE VARIABLES: .....	133
1.4.1.- Definición nominal.....	133
1.4.1.1 Efectividad de las herramientas multimedia interactivas .....	133
1.4.1.1.1. Definición conceptual.....	133
1.4.1.1.2 Definición operacional .....	136
1.4.1.2 Desarrollo del pensamiento numérico .....	137
1.4.1.2.1 Definición conceptual.....	137
1.4.1.2.2 Definición operacional .....	137

2 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	134
3 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DEL CONSTRUCTO .....	143
4. JUICIO DEL EXPERTO PARA EL INSTRUMENTO .....	148
5 PRUEBA DE CONFIABILIDAD COLEGIO LICEO VERSALLES.....	154
6. PRUEBA PRE-TEST GRUPO CONTROL.....	155
7. PRUEBA PRE-TEST GRUPO EXPERIMENTAL.....	156
8. PRUEBA POST-TEST GRUPO CONTROL .....	157
9. PRUEBA POST-TEST GRUPO EXPERIMENTAL.....	158
10. FOTOGRAFÍAS.....	169

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación pretendió analizar la efectividad de las herramientas multimedia interactiva para el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Coedumag de Santa Marta, Colombia. Fundamentado teóricamente en el Ministerio de Educación Nacional – MEN (2006), y en los postulados de Pino (2011), Molina, Roque, Garcés, Mesa, Dulzaides y Selín (2015), Bolaño (2017), Barallobres (2016), González, y Núñez (2018), González, Benvenuto, y Lanciano (2017), Margalef y García (2016), García y García (2015), entre otros autores. Metodológicamente, el tipo de investigación es de cohorte descriptiva, y comparativa, con un diseño de tipo cuasi-experimental y un estudio de campo. la población estuvo constituida por 56 individuos del grado cuarto, de la asignatura de matemáticas dividida en una muestra poblacional de dos subgrupos de 28 estudiantes; el curso de cuarto (4°A) por el grupo control y el curso cuarto (4°B) con el grupo experimental; para la recolección de los datos se construyó y aplicó un instrumento enfocado en una prueba de habilidades del pensamiento numérico elaborada por los autores, la cual estuvo contenida en 16 ítems de preguntas cerradas, selección múltiple, abiertas, con únicas respuestas, de enunciados dicotómicos, el instrumento fue sometido a validación por 5 especialistas y expertos en la disciplina. Después, la confiabilidad se determinó por medio de la implementación del coeficiente de confiabilidad por el método de Kuder Richardson 20, dando un resultado numérico de 0.63, un intervalo alto según lo categorizado por Santos (2017) alta frente a lo estipulado en la escala de interpretación de confiabilidad establecida por la escala de interpretación, los resultados permitieron concluir que los estudiantes cuya enseñanza fue complementada con herramientas multimedia interactivas para desarrollo del pensamiento numérico, obtuvieron un incremento en cuanto a la asimilación, aceptación y puesta en práctica de éste conocimiento. Recomendando se atrevan a implementar las HMI como herramientas que permiten interactuar de manera lúdica, para motivar y propiciar conocimientos en los estudiantes no sólo en matemáticas sino en otras áreas, ya que gracias a sus características evidenció ser una herramienta eficiente.

**Palabras Claves:** Herramientas multimedia interactivas, pensamiento numérico, enseñanza, aprendizaje.

## INTRODUCCIÓN

Las TIC en la actualidad se han convertido en una herramienta muy útil al momento de impartir tanto enseñanza como aprendizaje, por tanto se hace indispensable efectuar nuevos métodos, implementados en la enseñanza de la matemática en el nivel de la básica primaria del siglo XXI, para así fortalecer y mejorar el nivel académico en los estudiantes y todo el cuerpo educativo, involucrando este mecanismo tan necesario en la sociedad actual. De esta manera ésta investigación apunta a la efectividad de las herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico, con el objetivo de analizar la efectividad de las herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia.

Esto quiere decir que, procura ofrecer al docente novedosos materiales didácticos para acrecentar la calidad, la autonomía, y poder desarrollar el pensamiento numérico con los educandos logrando un aprendizaje significativo de las matemáticas. Por consiguiente este trabajo de investigación está estructurado metodológicamente en cuatro capítulos:

El primer capítulo denominado planteamiento del problema, en él se establece los síntomas y necesidades del proyecto, asimismo se formula la pregunta problema: ¿Cuál será la efectividad de las herramientas multimedia interactiva para el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia? así mismo surgen el objetivo general y específicos, además la justificación.



En el segundo capítulo. El marco teórico, compuesto por los antecedentes, que permiten un referente, soporte a la investigación, permitiendo ganar ciertos argumentos para la variable y sus dimensiones, adicionalmente proporciona una gran fuente bibliográfica.

El tercer capítulo, el marco metodológico, da cuenta a los pasos que se realizarán en la investigación para su construcción. Su estructuración, el tipo de investigación, método, técnicas e instrumentos.

El cuarto capítulo, en el cual se presentan los resultados de la investigación. Se analiza e interpretan los resultados y se comparan con los autores citados en las bases teóricas. Posteriormente se presentan las conclusiones, recomendaciones, las reseñas bibliográficas que ampara el proyecto de investigación y los anexos como: el formato de encuestas, guía de observación, fotos referidas al trabajo de investigación.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

A medidas que el mundo ha sufrido transformaciones por la intervención del fenómeno de la globalización en aspectos económicos, políticos, culturales y educativos en una sociedad; de esta misma forma la tecnología sigue avanzando a pasos gigantes, donde hoy por hoy las herramientas tecnológicas se han fundamentado y posesionado de una forma expansiva en la vida de las personas. Posibilitando una cercanía a la manipulación de una variedad de recursos digitales que están a la disposición del hombre. Según lo manifestado por Pino (2011), las tecnologías de la información y la comunicación van encaminada al adecuado y apropiado uso de ellas dentro de una sociedad cambiante.

Adicionalmente, el amplio acceso de un entorno digital ha proporcionado el mejoramiento a la búsqueda de la información de una forma efectiva y rápida. Así mismo se ha arraigado el proceso de comunicación, donde el ser humano siente la necesidad de interactuar y relacionarse con los demás en un contexto determinado. La acción de comunicar ideas, emociones y sentimientos ha evolucionado a través de la implementación de nuevos métodos tecnológicos, según lo que expresa Molina et al (2015), asegurando que uno de los medios que estimulan la comunicación es a través de espacios virtuales como el

internet, en la que se generan autonomía de expresión, transmisión de ideas, traslado de todo tipo de mensaje y bienestar que promueve en su uso a nivel nacional e internacional.

Ante esta situación que involucra las múltiples modificaciones de la tecnología presentadas en la modernidad, el sistema educativo no debe eludirse al quedarse atrás, su compromiso es estar a la par en una constante apropiación y actualización de ellas, introducir nuevas formas de enseñanza en cuanto a la utilización de métodos, estrategias y actividades didácticas de tipo interactivo que despierten el interés en los estudiantes por el querer aprender y ayudar a enriquecer el quehacer pedagógico del docente frente al proceso de formador educativo.

Dentro del ambiente de aula se incorporan estrategias de enseñanza articuladas a herramientas tecnológicas, las cuales brindan programas informáticos; que contienen aplicaciones, con una gran variedad de recursos digitales que aportan una mezcla de material en la que interactúa tanto docente como estudiante, sirviendo de soporte para la realización de tareas académicas; aportando estas aplicaciones la facilidad de abordar ejes temáticos de una forma transversal en todas las áreas del conocimiento. De acuerdo con lo señalado por Bolaño (2017) manifiesta que, la vinculación del uso de herramientas multimedia ha promovido un mejoramiento en el desarrollo y progreso de los procesos de enseñanza-aprendizaje en el clima de aula. La manipulación de los programas muestran actividades dinámicas en el que el estudiante puede relacionarse, haciendo disposición de ellas e implementarlas para la elaboración de trabajos escolares.

Siguiendo esta línea, a pesar que existen herramientas multimedia interactivas, se presentan dificultades en el aprendizaje de los contenidos temáticos en el pensamiento

numérico, según Barallobres (2016) expresa que en Canadá la Universidad de Quebec en Montreal, en un estudio de investigación se evidencia el inconveniente en la resolución de operaciones aditivas y multiplicativas, donde al momento de realizar ejercicios de este estilo, los resultados son incorrectos, dándose errores de cálculos. Esta complicación se da porque no se recupera adecuadamente o en su totalidad la información de la memoria de procedimientos operativos.

Seguidamente a esta situación, los estudiantes sienten miedo y rechazo ante cualquier ejercicio numérico, para ellos les cuesta trabajo y es muy difícil resolver cálculos aritméticos más complejos como por ejemplo: una suma o multiplicación de dos cifras. Esto ocasiona un bajo nivel de rendimiento en el campo de las matemáticas, según lo señalado por González y Núñez (2018).

Por lo tanto, González, Benvenuto, y Lanciano (2017) indican que, en una investigación realizada en Italia se detenta un porcentaje de 3% y 5% de la población estudiantil en problemas relacionados al aprendizaje de las matemáticas. Estos resultados han ido creciendo, según la información arrojada por el Ministerio de Educación de la Universidad y la investigación (MIUR, 2011).

Al consultar a, González, Benvenuto y Lanciano (2017) citando a Perconture (2011-2014), expresan que, se llevó a cabo un proyecto donde se gestiona el descubrimiento de las falencias que se dan en la comprensión de conceptos aritméticos. Por otro lado, Margalef y García (2016) dicen que, una de las falencias es el inadecuado procedimiento de los pasos para la solución de una resta, lo cual se vincula a la escasa interpretación y significado de los números y a la manera de comprenderlos.

Además, es importante también destacar que en Colombia en la Universidad Popular de Cesar, en una investigación hecha por García y García (2015) concluyeron que el concepto de las operaciones no eran los diversos tipos de situaciones de adición, sustracción, multiplicación y división, sino que el fundamento está en reconocer el significado de las operaciones en contextos concretos, sus modelos usuales, propiedades y efectos como también sus relaciones entre ellas. Además, otra dificultad al trabajar el pensamiento numérico es el excesivo número de alumnos por curso y el crecimiento de este pensamiento.

En relación a lo planteado anteriormente, al detener la mirada a nivel local, en la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta Colombia, se ha detectado a través de un proceso de observación, no sistematizada un panorama de alto porcentaje de dificultades en el desarrollo del pensamiento numérico, específicamente en la comprensión de los números, realización de operaciones aritméticas y cálculos con números; probablemente esto acontece por el desconocimiento por parte de docentes y estudiantes de la efectividad de herramientas multimedia interactivas como la aplicación educativa, y adquisición de estas desde un material asequible para quien construye y emplea dicho instrumento.

El problema mencionado, puede deberse a varios aspectos, la principal posible causa, puede ser la escasa formación de los docentes en herramienta multimedia interactiva, que trae consigo la falta de interés en su formación y utilización. Otra causa puede ser el ignorar, este tipo de medios lo que conlleva a la no aplicación de ellos, denotando el empleo de una secuencia didáctica enmarcada en una metodología descontextualizada de

tipo tradicional en el que se repiten constantemente el estilo de clase magistral y monótona, donde solo se utiliza el tablero, un marcador y libros para impartir un tema, de aquí probablemente surge una resistencia al cambio por el pedagogo en aplicar las herramientas multimedia interactivas.

La persistencia de esta problemática traerá consigo efectos direccionados a la ausencia de nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje, poca comunicación del docente con el estudiante; dando como resultado una baja calidad del desempeño docente en el eje de conocimientos básicos especialmente en el pensamiento numérico. Seguidamente se da un bajo nivel de formación de los estudiantes en el tema expuesto; generando el ausentismo estudiantil, y el rechazo a las matemáticas.

De persistir esta situación los estudiantes de grado cuarto de la Escuela Ciudadela Educativa Coedumag, seguirán mostrando debilidades en el desarrollo del pensamiento numérico; en cuanto al significado de los números y equivocaciones en el procedimiento de operaciones “suma, resta, multiplicación y división” expuestas en cualquier tipo de contexto. De esta manera, se tiene la posibilidad que siga aumentando la desmotivación y desconcentración por parte de los estudiantes, trayendo consigo la pereza, el mal comportamiento y desinterés en el querer aprehender.

Por esta razón, debido a lo comentado, es fundamental que los estudiantes utilicen herramientas multimedia interactivas, debido a que estas propician el uso de nuevos elementos interactivos, dinámicos, lúdicos, llamativos e innovadores; con la finalidad de atraer la atención y el gusto de los estudiantes por resolver ejercicios numéricos, resolución

de problemas colocando en práctica operaciones y cálculos. Al mismo tiempo aporta instrucciones para mejorar el nivel de desempeño en el pensamiento numérico.

Entonces de permanecer la misma circunstancia abordada, se estará enseñando siempre el mismo modo y el mismo sistema de comunicar los saberes, dejando de un lado los enormes beneficios que ofrece las herramientas multimedia interactivas. De esta forma, esta investigación tiene la intención por saber ¿Cuál será la efectividad de las herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia?

De acuerdo a lo investigado, son las herramientas multimedia interactivas una opción y herramienta de aprendizaje, la cual se convierte en un peldaño esencial para alcanzar un alto porcentaje de eficiencia en competencia, habilidades y destrezas plasmadas en un proceso de formación integral permanente, dándose la intervención en aquellas áreas del conocimiento donde la comunidad estudiantil tiene mayores inconvenientes académicos y de esta forma lograr un cambio de pensamiento oportuno.

### **1.1.1 Formulación**

¿Cuál será la efectividad de las Herramientas Multimedia Interactivas para el Desarrollo Del Pensamiento Numérico en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia?

### **1.1.2 Sistematización**

¿Cómo será el desarrollo del pensamiento numérico presente en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia?

¿Cómo diseñar una unidad didáctica basada en la efectividad de las herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia?

¿Cómo se implementará las herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia?

¿Cómo será el pensamiento numérico presente en los estudiantes de cuarto grado que recibieron clases tradicionales en la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia?

¿Cómo será el pensamiento numérico de los estudiantes de cuarto grado que recibieron clases de matemática empleando las herramientas multimedia interactivas en la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia?

¿Qué diferencia existirá entre el pensamiento numérico de los estudiantes de cuarto grado que recibieron clases tradicionales y de los estudiantes que emplearon las herramientas multimedia interactivas en la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia?



## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo General**

Analizar la efectividad de las herramientas multimedia interactivas (HMI) para el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

Diagnosticar el desarrollo de habilidades del pensamiento numérico presente en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia.

Diseñar una unidad didáctica basada en la efectividad de las herramientas multimedia para el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia

Aplicar la unidad didáctica con las herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia

Evaluar el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado que recibieron clases tradicionales en la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia.

Medir el desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes de cuarto grado que recibieron clases de matemática empleando las herramientas multimedia interactivas en la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia.

Comparar las valoraciones del desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes de cuarto grado que recibieron clases tradicionales con las valoraciones de los estudiantes que emplearon las herramientas multimedia interactivas en la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

La presente justificación consiste en exponer los motivos por los cuales es importante llevar a cabo el respectivo estudio. Para ello, suele haber cuatro dimensiones o tipos de postulados que se fundamentan desde la mirada teórica, metodológica, práctica y social, dando a conocer las razones que tiene los investigadores para llevar a cabo dicho estudio.

Este proyecto de investigación se detalla teóricamente en analizar la efectividad de las herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia, para ello se debe diagnosticar dicho pensamiento presente en los alumnos.

Desde el punto de vista metodológico se pretende con esta investigación que sea el soporte para fortalecer o ayudar a otras investigaciones relacionadas con el tipo de variable manipulada por el objeto de estudio en cuanto a técnicas, herramientas, instrumentos y recolección de datos, utilizadas en el presente proyecto.

Dentro de la perspectiva práctica, se busca que tanto los docentes como estudiantes tengan una unidad didáctica basada en la implementación de las plataformas multimedia para el desarrollo del pensamiento numérico que puedan utilizarla no sólo en ésta área sino en la cotidianidad, considerando ésta materia cómo base para alcanzar fácilmente otros aprendizajes de la vida.

En proporción a la contribución de carácter social, se busca que esta investigación fortalezca de forma significativa los procesos de pensamiento numérico como también incentivar al uso de las tecnologías de la información y la comunicación, siendo éstas una forma dinámica de aprender. De la misma forma se busca el interés por mejorar el nivel de avance académico en las demás áreas del saber.

La actual indagación se ejecutará con el fin de evaluar la efectividad de las herramientas multimedia interactivas para el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de grado cuarto de la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag en Santa Marta, perteneciente al Departamento del Magdalena- Colombia, basado en el afianzamiento de los conocimientos del pensamiento numérico, los cuales son de suma importancia para el desarrollo intelectual y de conocimientos numéricos, por lo tanto se podrán beneficiar los estudiantes al practicar los ejercicios matemáticos.

Por otro lado, las TIC han sido una de las herramientas e invenciones más grandes del mundo, que hacen mucho más eficaz y dinamizante las actividades de los individuos y que ésta no se ha hecho excepta de todos los campos o entornos en los que se desenvuelve la sociedad, por ende, el uso del programa educativo permite la formación de competencias integrales de los estudiantes en que podrán tener interacción con las nuevas tecnologías,

tomando como referencia a las diferentes áreas del conocimiento en lectura, escritura y uso de la tecnología para aprovechamiento en conocimientos y saberes, todas las actividades realizadas, también agilizan los procesos de enseñanza en funcionamiento con la educación tradicional, con el fin de poder llegar a los logros propuestos para la calidad educativa.

Por consiguiente, esta propuesta está dirigida en la efectividad de las herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico, por ello es preciso destacar la importancia de ésta en el proceso formativo de los estudiantes. Actualmente se busca alcanzar niveles académicos supremamente altos en donde se obtengan mejores resultados en la pruebas Saber ICFES que realiza el Ministerio de Educación Nacional, pero además éste propone estrategias a través de programas tecnológicos que propicien precisamente entornos agradables a la adquisición de conocimientos. Generalmente es importante destacar que los estudiantes muy poco se interesan por esta área por el nivel aparente de complejidad y busca otras alternativas que les haga más fácil este proceso y es aquí donde las TIC juegan un papel estratégico en la aprehensión de estas habilidades matemáticas fundamentales para cualquier área del saber.

En consecuencia, la investigación propone tener en cuenta la necesidad de usar en las aulas de clase las herramientas multimedia interactivas, un ejemplo de ellas es IXL para el proceso de enseñanza - aprendizaje del pensamiento numérico como mediación didáctica y de esta manera fortalecer los conocimientos adquiridos en el área de las matemáticas de la Escuela Ciudadela Educativa Coedumag de Santa Marta, Colombia.

Los procesos de pensamiento numérico que se efectúan en los educandos tiene un alto impacto significativo y cuando están intermediados por metodologías didácticas que

propician entorno agradables y adaptables a las circunstancias sociales que se vivencian, no hay duda alguna que una forma de fortalecer las habilidades numéricas es un principio básico para comprender cualquier otro evento de la vida cotidiana, más aún en un mundo tan competente como el que nos acoge hoy.

La tecnología es un área básicamente transversal, es decir su metodología es articulada y pertinente para cualquier área del conocimiento, he aquí donde el educador se debe apoyar en estrategias didácticas que dinamicen la enseñanza y fortalezcan los procesos del pensamiento numérico a través de las tecnologías de la información y la comunicación. En este sentido, para los estudiantes esta propuesta es significativa, pues a través de ella se pretende fortalecer los procesos de pensamiento numérico como también incentivar al uso de las tecnologías de la información y la comunicación, siendo éstas una forma dinámica de aprender. De la misma forma se busca interesarlos a mejorar el nivel de avance académico en las demás áreas del saber, considerando que la asignatura de matemáticas es la base para poder comprender cualquier otro conocimiento de la vida diaria.

Para ello, se sistematizó el trabajo bajo el rigor de la investigación científica; la búsqueda de documentación especializada en matemáticas, didáctica del pensamiento matemático y competencias pertinentes; el cumplimiento metodológico para la experimentación efectiva; el análisis de los resultados y finalmente, el diseño de la propuesta que permita optimizar la utilización de las herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico, en lo procedimental y actitudinal de la población seleccionada.

Finalmente, La investigación se considera viable ya que cuenta con los siguientes elementos:

Ø Los estudiantes de la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia, a los cuales se pueden acceder fácilmente, además la Escuela permite tener disponibilidad a una sala de informática y contar con los dos grupos pertenecientes a la muestra poblacional.

Ø El manejo de la unidad didáctica empleada estará a cargo de los investigadores quienes se han formado a lo largo del estudio de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Informática para éstas y otras funciones de desarrollo del proyecto.

Ø El entorno en el cual trabajarán los estudiantes, es amigable y de fácil acceso a ellos.

Ø Requiere pocos recursos económicos y tecnológicos para su ejecución, comparados con los múltiples beneficios que se generarían de su puesta en marcha.

#### **1.4 DELIMITACIÓN**

En la presente investigación se articula los componentes de la docencia y el currículo en el área de matemática, estipulando los planteamientos de Pino (2011), Molina, Roque, Garcés, Mesa, Dulzaides y Selín (2015), Bolaño (2017), Barallobres (2016), González y Núñez (2018), González, Benvenuto, y Lanciano (2017), Margalef, y García (2016), Garcia y Garcia (2015), entre otros autores y se ejecutará la práctica en la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag localizada en el departamento del Magdalena Colombia en la ciudad de Santa Marta; con una muestra poblacional de 56 estudiantes en un lapso de tiempo que va desde Febrero del 2018 a septiembre de 2019.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

El marco teórico tiene la intención de aportar a la investigación un esquema lógico y sistemático de conceptos y postulados que permite puntualizar el problema. En primera instancia en este capítulo se indagan y escogen los antecedentes de diferentes investigaciones con relación a nivel internacional, nacional, regional y local.

Por otra parte, para el marco teórico contiene todo el contenido teórico que sustenta la investigación basada en los diferentes autores e investigaciones realizadas y comprende la variable: efectividad de las herramientas multimedia interactivas, en el desarrollo del pensamiento numérico y el cuadro de operalización de la misma.

#### **2. 1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

A continuación se realiza una descripción anticipada por otros autores de las diferentes investigaciones estudiadas, los cuales contribuyen en la veracidad con la valoración de los autores en estrecha correlación con la variable de estudio; por esta razón, ayuda de soporte en la ejecución del actual trabajo de investigación a la exactitud de los postulados teóricos y de las misma forma a las bases metodológicas de la indagación.

En primera instancia, en la tesis de Licenciatura en Ciencias de la Educación realizada en Ecuador - Ambato por Castro (2015) titulada “La multimedia interactiva y su



relación con el razonamiento lógico matemático de los estudiantes en los quintos grado de Educación Básica de la Unidad Educativa bilingüe CEBI, del Cantón Ambato”. Este proyecto de investigación pretendió el objetivo demostrar la relación de la multimedia interactiva y el razonamiento lógico matemático en los estudiantes de los quintos años de Educación Básica de la Unidad Educativa Bilingüe CEBI, del Cantón Ambato. En los postulados teóricos se fundamentó en aportes de Salazar I. (2014), Navarrete, Ana (2014), Pivideri. M (2008), Padilla. A (2013), Webinar (2008), Duiops (1997-2009), Venemedia (2014), Salazar. M (2013), Morrison, George. (2005) entre otros autores.

En cuanto a la metodología, se utilizó el tipo de enfoque cuali-cuantitativo, los estudiantes de los quintos años de Educación Básica de la Unidad Educativa Bilingüe CEBI del Cantón Ambato, fueron protagonistas y participe de la encuesta que tuvo como finalidad recolectar la información necesaria para determinar el nivel de conocimientos acerca de la Multimedia Interactiva como herramientas didáctica para mejorar el razonamiento lógico matemático.

Dando respuestas a algunos interrogantes como ¿Usted mira videos para mejorar la comprensión de un tema recibido en clases? ¿Te gustaría aprender a través de actividades dinámicas mediante el computador? ¿Utiliza usted algún software educativo? ¿Le gusta resolver los problemas matemáticos mediante el análisis? ¿Comprende inmediatamente las operaciones que tiene que realizar para resolver un problema matemático? La mayoría de los encuestados tiene problemas con la comprensión de los problemas matemáticos, haciendo que los estudiantes llegan a odiar los problemas matemáticos y pierden el interés por mejorar la capacidad de analizar. Los resultados obtenidos reflejan la aceptación de la

hipótesis alternativa que dice: La Multimedia Interactiva incide en el razonamiento lógico matemático de los estudiantes de los quintos años de Educación Básica de la Unidad Educativa Bilingüe CEBI del Cantón Ambato.

La conclusión se concibe en que, el docente del grado quinto no usa los medios informáticos, en cuanto actividades interactivas, dinámicas y creativas, para impartir las clases a sus estudiantes lo cual ocasiona que ellos se sientan aburridos, provocando unos vacíos de conocimientos y transposiciones didácticas monótonas. Los estudiantes de los quintos años no utilizan la computadora como un recurso para mejorar la comprensión de las clases dadas por el docente, la utilizan para otros tipos de pasatiempos como redes sociales y juegos, no han manipulado un software educativo lo cual hace que no conozcan los beneficios que da la manipulación y uso de esta herramienta educativa.

Las tecnologías han impactado en la motivación de los estudiantes en el querer aprender con los elementos TIC que suministra el educando en recursos didácticos con un estilo digital para la mejora y desarrollo de la comprensión que se implementen nuevas estrategias que ayuden en la comprensión y desarrollo del pensamiento del razonamiento lógico matemático. La puesta en marcha de plataformas de aprendizaje abre paso a grandes oportunidades hacia un nivel de concentración más alto en el aprendiz en el momento de plasmar un saber por medio de la transposición didáctica, dando como resultado la optimización en la interpretación y revisión detallada de los problemas matemáticos

En segundo lugar, en México la investigación de Vázquez (2017) titulada “Videojuego serio basado en movimiento para la estimulación del pensamiento matemático en niños de preescolar”. Su objetivo estuvo enfocado en Diseñar, implementar y evaluar un

videojuego serio basado en movimiento para estimular el desarrollo del pensamiento matemático en niños de preescolar dentro del aula. Los referentes teóricos se dieron por aportes de Ramos et al., (2012), Britton, L., y Molina, P., (2000), Lucht y Heidig (2013), Al-Washmi et al. (2014), Henderson et al., (2002), Klopfer y Osterweil, (2013), Cibrian, (2014), Karime et al., (2012), Preece et al (2015), entre otros autores.

Se desarrolló una metodología centrada en el usuario, en el cual se aplicó varias actividades como estudio contextual, diseño del prototipo, implementación del prototipo y evaluación del videojuego. La población de estudio fue con 18 niños de 2 y 3 grado de la primera infancia de un jardín infantil, las actividades se realizaron de dos formas, de manera tradicional con el uso de lápiz, libros y papel y por el manejo de videojuegos en binas. Se colocó en práctica tres secciones. Los primeros dos niveles consisten en la ejecución de las actividades A y B, y en el último nivel los resultados del instrumento de experiencia de usuario fue la comparación ambas actividades.

Los resultados mostraron que ‘Aventuras en la Antártica’ es un instrumento de ayuda que puede aportar beneficios en las clases de preescolar; adicionalmente los niños hallaron las actividades del videojuego fácil y re-creativas, algo significativo para colaborar en el interés de los niños por las matemáticas. Concluyendo que los diferentes tipos de herramientas utilizadas como videojuegos, en realidad no solamente se usan de entretenimiento y diversión sino de aprendizaje. Debido a esto no se puede garantizar que los videojuegos serios basados en movimientos efectivamente sean de estimulación del pensamiento matemático. Estos modelos de videojuego aportan en la explotación de la actividad física, convirtiéndose en utilidad hacia la estimulación del pensamiento

matemático para que sean medios de mini-juego dentro de las mediaciones pedagógicas del preescolar.

El proyecto de investigación de Maestría en Ciencias sociales y jurídicas elaborada en España – Badajoz por Soto (2015) titulado “Estudios sobre la aplicación de los videojuegos en la enseñanza de la matemática: Elaboración de un prototipo de juego”. Da a conocer uno de los objetivos planteados, el cual fue analizar la importancia que los profesores y alumnos otorgan a los videojuegos en la educación. En los referentes teóricos se cimientan por los razonamientos de: Rogoff (1993), Kafai (1997), Rosas et al (2000), Pérez, y Ortega (2011), Zichermann (2011), Werbach (2013), White (1984), Aranda y Sánchez (2009), Costa-Sánchez y Piñeiro-Otero (2015), Kapp (2012), Zichermann y Cunningham (2011), Herranz (2013), Mora y González 2015, Mcloure y Mears (1986), Estallo (1995), Etxeberria, 2008, Raph Koster (2004), Armando (2010), Garduño y Garduño (2009), entre otros autores.

En el apartado del diseño metodológico, está encaminado en dos decisiones principales; la primera decisión fue el tema del juego “la enseñanza de los matemáticos” quienes hicieron parte y protagonistas del juego, así como los contenidos, y datos de su vida, y la segunda decisión estuvo centrada en el tipo de juego dio paso a desarrollar el tema; en el que se seleccionó un software que permitió tratar la historia de los matemáticos de una forma lúdica y divertida, además se creó un diálogo entre personajes con todos los niveles y escenarios requeridos dentro del juego.

Para la muestra poblacional, estuvo constituida por niños y docentes de primaria del ciclo 5° y 6°, distribuida en 86 alumnos del colegio público Juventud de Badajoz y 16

profesores; a partir de la muestra se pudo emplear el instrumento de recogida de datos que fue diseñado en tres tipos de cuestionarios: Dos de ellos para los estudiantes divididos en el pre-test, que estuvo construido por 14 ítems, de los cuales 4 preguntas abiertas y 10 preguntas tipo Likert. Para el pos-test se utilizaron un total de 24 ítems, de los cuales 5 eran preguntas abiertas, y 19 seguían la escala Likert. En el caso de las preguntas de los profesores se elaboró un cuestionario adaptado, fueron un total de 48 ítems de los cuales dos eran preguntas abiertas y 46 preguntas que seguían la misma escala Likert que la de los alumnos.

De una manera general, los resultados arrojaron las opiniones de los estudiantes y los docentes al expresar, que las clases de matemáticas resultan más sencillas, divertidas y fáciles de enseñar y aprende con los videojuegos; con este tipo de material digital se estimula el interés y la motivación de las dos ambas partes en la actitud respecto a temas matemáticos. Con el uso del prototipo de videojuego construido tanto para el educador como para el educando se comprende de la mejor forma posible la explicación de una variedad de contenidos y entendiéndose con mucho facilidad temas matemáticos.

A modo de conclusión, el deleite que los estudiantes tienen hacia los videojuegos no ha sido transformado y la actitud de los niños no varía, más sin embargo la de las niñas aumenta; por ende se da una mejoría en la actitud, la motivación y la atención de ellos una vez ha sido probado y usado el prototipo. Esto da un pensamiento de la importancia que produce este tipo de metodologías para el aprendizaje – enseñanza de contenidos a los alumnos, puesto que se consigue que los conceptos queden retenidos en la mente, la memoria y la parte cognitiva del niño, favoreciendo la recuperación de cualquier

información y disminuyendo la posibilidad de olvidar. Entonces se observa, que el recuerdo de los contenidos inmersos en el videojuego se debe a la retroalimentación y el refuerzo constante que condiciona al niño con alguna recompensa proporcionando un mayor interés por recordar.

Otra investigación fue en el Ecuador por, Ayala (2015) titulada “Incidencia de los recursos interactivos multimedia en el aprendizaje de la asignatura matemática”. Su objetivo fue, elaborar manual introductorio sobre recursos multimedia como apoyo al docente para la enseñanza de matemáticas para los niños y niñas de tercer grado de la Escuela de Educación Básica “Eugenio Espejo” para integrarlo como parte fundamental del proceso educativo. El marco teórico se trató por contribuciones en pensamientos de Paredes, J. (2010), Santos, L. (2010), Lewis David. (2009), Luna, M. (2009), Sandín I, (2010), Aguilera A, (2008), Gerver, (2012), Kaplan V. (2010), y Moreira M (2010).

El diseño metodológico fue aplicado de manera cuantitativa, con una población distribuida en 73 niños y niñas del tercer grado de Educación General Básica de la Escuela Fiscal Mixta N 6 “Eugenio Espejo”, un directivo, doce docentes, treinta padres de familia y un experto en el tema de investigación; que sirvieron de soporte en el estudio realizado. Los tipos de instrumentos para la obtención de la información fueron cuestionario de preguntas, Guía de preguntas, páginas de internet, libros de autores y revistas.

Por medio de las preguntas realizadas a los estudiantes y la recolección de información en Escuela Fiscal Mixta N 6 “Eugenio Espejo”, resultó un bajo rendimiento académico; debido al rechazo hacia las plataformas digitales, las herramientas TIC o aparatos tecnológicos por parte de los docentes de matemáticas, prefiriendo unas clases

magistrales o tradicionales, incrementando así el desinterés de los estudiantes frente a ésta área del conocimiento.

Se puede concluir entonces, que las ayudas educativas como las multimedia, son de utilidad para los aprendizajes significativos del área de matemáticas repercutiendo en las demás áreas del conocimiento ya que aporta un nivel avanzado de pensamiento matemático en el alumno, principalmente en la etapa infantil, formando desde temprana edad un pensamiento crítico propio frente a la vida.

A su vez dentro de las recomendaciones se sugiere y es necesario seguir las instrucciones y el uso adecuado de las herramientas multimedia interactivas para el desarrollo óptimo en cuanto a destrezas matemáticas, potencializando su creatividad en momentos reales o imaginarios de los alumnos en el proceso educativo.

Por otro lado, en Colombia Bogotá D.C. León, Puerto y Sabogal (2017) con su investigación denominada “El pensamiento numérico en estudiantes de primero del Instituto la anunciación de Fontibón. Aportes desde las TIC”. Cuyo objetivo fue proponer un recurso educativo desde las TIC que facilitara el desarrollo del pensamiento numérico en estudiantes de primero del Instituto La Anunciación de Fontibón. Dentro de la fundamentación teórica se presentan contribuciones de Granados (2010), Narváez (2013), Mosquera (2015), Casas, M. (2016), Waldegg (2002), Murillo (2009), UNESCO (2013), MEN (1998), Arias L, 2015) entre otros.

La sustentación metodológica estuvo regida bajo un enfoque de tipo cualitativo y un método de estudio exploratorio donde se puede relacionar con fenómenos pocos identificados para obtener información sobre un contexto particular a partir del instrumento

de ficha de observación y el diseño de un test centrada desde el equipo de estudiantes principalmente de los grados primeros, diferenciándolos por su nombre; Primero “A” el cual cuenta con 26 estudiantes y primero “B” con 25 estudiantes, entre las edades de 6 a 7 años, teniendo un total de la muestra poblacional de 51 estudiantes.

En el apartado de los resultados, se destacan algunas pruebas realizadas con los estudiantes de primero del Instituto La Anunciación, evidenciando en la temática seriaciones la presencia de un bajo nivel de conocimiento básico sobre este tema. No se demuestra en los estudiantes la descripción, comparación, cuantificación de situaciones en diversos contextos y representaciones de operaciones básicas en el pensamiento numérico. También hay falencias en el dominio y una mínima comprensión en cuanto a situaciones u ocasiones donde se da la aplicación y uso de la resolución de problemas.

En la conclusión se evidenció una metodología arcaica donde son protagonistas el uso de tableros y libros de texto, sin elegir la presencia de otros materiales para el desarrollo de sus clases. Se designa al docente como al principio del conocimiento y no como un orientador o guía que busca el proceso dinámico, activo y participativo de la auténtica construcción de su propio conocimiento por parte del sujeto que aprende. La ausencia de la temática los Derechos Básicos de Aprendizaje, con temas tales como la seriaciones, operaciones básicas y resolución de problemas.

Debido a esto se hace necesaria la propuesta de un recurso educativo accesible a los estudiantes para facilitar del aprendizaje matemático a través de la metodología del juego como animación y estimulación del conocimiento de esta ciencia. Para el caso de Scratch, como software libre, el desarrollo del pensamiento variacional, se realiza desde el juego



denominado Rina La Rana, identificando los temas con mayores problemas exhibida por la muestra de investigación, escogiendo el pensamiento matemático donde se involucra una de subdivisión que es el pensamiento numérico.

A modo de las sugerencias, se halló para el caso del diseño del software libre, específicamente el Scratch; se configure el fortalecimiento en desarrollo del pensamiento variacional desde el juego denominado Rina La Rana, identificando los temas como seriación, operaciones básicas “suma y resta” y la resolución de problemas con mayores problemas exhibida por la muestra de investigación, escogiendo el pensamiento matemático donde se involucra una de su subdivisión que es el pensamiento variacional.

Igualmente, Cuero (2017) denominado “Uso de Scratch como herramienta para el desarrollo del pensamiento variacional”. El objetivo general estuvo dirigido en, Evaluar la efectividad del uso de Scratch como herramienta para el desarrollo del pensamiento variacional en los estudiantes de tercer grado de la Institución Educativa Distrital (IED) Jesús Espeleta Fajardo de Santa Marta, Colombia. Las bases teóricas se sustenta por los postulados de autores como Narváez U. (2013), Páramo C. (2014), Gonçalves A. (2013), Galindo M. (2015), Vidal C. y cols. (2006) Citado a Delors J. (2006), Marmolejo J. & Campos V. (2011), González L. (2006), Trujillo F. (2015), Cabezas C. & Mendoza M. (2016), MEN (2016), Báez A. y Cols. (2017), Maury E. y Cols. (2012) Citando a Lineamientos Curriculares del área de Matemáticas, MEN, (2008), Muñoz E. & Sánchez L. (2012). Citando a la Secretaría Técnica de Gestión Curricular (1996), Zapata C. y Cols. (2012), Goñi J. y et. al. (2011), Álvarez D. y Cols. (2010), García G. y Cols. (2005), Lahora C. (2007), entre otros autores.

En cuanto al marco metodológico, el tipo de investigación utilizado fue descriptiva, comparativa, prospectiva y evaluativa. El diseño de la investigación fue cuasi-experimental porque se escogió una muestra poblacional de 50 estudiantes de grado tercero en la Institución Educativa Jesús Espeleta Fajardo del departamento del Magdalena constituida por dos grupos de 25 educandos cada uno, el primer grupo nombrado control recibió clase tradicional y el otro grupo experimental usó el software educativo Scratch; además se realizó para ambos grupos un ensayo tipo pos-test en dos grupos.

A esto se añade el diseño metodológico de la investigación tuvo lugar en la construcción del instrumento transeccional descriptiva. En otro sentido, se utilizó la técnica de la encuesta precisada en el cuestionario y como instrumento una prueba de conocimiento mixta donde se resolvieron preguntas cerradas de opciones múltiples y abiertas, diseñadas para dar respuestas de manera escrita a los diez interrogantes.

En la cuestión de los resultados se demostró las falencias que presentaron los estudiantes en el logro de las habilidades del pensamiento variacional. Se suma la variedad de recursos de aprendizaje implementados como distintos gráficos, bosquejos y modelos en la organización de la información y el software educativo Scratch como instrumento de instrucción pedagógico se desarrolló en un tiempo de seis semanas.

Así en el apartado de la conclusión, se evidenció un bajo nivel de cálculos en los resultados numéricos analizados, a su vez el instrumento T Student comparó estadísticamente a los dos grupos arrojando características semejantes; pero al mismo tiempo se dio desigualdades representativas entre los estudiantes en las habilidades del

pensamiento variacional, razón por lo que el puntaje del grupo control fue más bajo que los conseguidos por el grupo experimental.

Para las recomendaciones, se sugirió que las Instituciones Educativas Distritales en conjunto con los docentes trabajen en la implementación y afianzamiento de materiales educativos digitales, iniciando con el uso del software educativo Scratch; debido a que se constituye en metodología innovadoras en el proceso enseñanza-aprendizaje, esto potencia en los estudiantes para sean creadores de sus propias actividades y proyectos educativos, siendo propuestas pedagógicas en el aula de clase para cualquier área del conocimiento.

Finalmente en Santa Marta Magdalena por Bolaño (2017) con su investigación “Uso de Herramientas Multimedia Interactivas en Educación preescolar”. Como objetivo general se planteó analizar las herramientas multimedia interactivas empleadas por los docentes de preescolar de las Instituciones de Educación Distrital pertenecientes a la comuna 6 del distrito turístico e histórico de Santa Marta, Colombia.

Se basó en los postulados teóricos de Guerrero, Gay y Robles (2016), Belloch (2007), Marqués (1999), Tizón (2008), Staff (2010), Amaya (2010), Girona (2005), Fandos (2003), y Marqués (2000). La metodología aplicada se soportó en una investigación de tipo descriptiva con un diseño de campo, transeccional y univariable, no experimental. Los datos fueron recogidos a través de la técnica de la observación y un solo instrumento; la encuesta usando un cuestionario construido por 27 puntos con tres opciones de respuestas, esta herramienta tuvo un índice de 0.98 de seguridad, implementada a un grupo poblacional de 38 docentes de preescolar de la Institución Educativa Distrital correspondientes a la comuna 6 del distrito turístico e histórico de Santa Marta.

Ahora bien, en los resultados se concluyó la comprobación de que los docentes se sitúan en aspectos observados a: Un mínimo uso de herramientas multimedia interactiva en la acción pedagógica, hay una inclinación de preferencia por programas de ejercitación que por programas simuladores, visualizan los recursos informáticos como vía de pasatiempo o diversión pero no en el reforzamiento de nuevas habilidades y comportamientos, se da un rechazo y restricción de la integración de herramientas multimedia interactiva en el aula no por la ignorancia de su efectividad sino por las falencias de capacidades en el dominio de estas herramientas. Sin embargo para los estudiantes de nivel preescolar son principales los materiales de fotografías y videos en el uso de herramientas multimedia.

Para dar respuesta a los resultados obtenidos sobre la poca utilización pertinente de herramientas multimedia interactiva en el quehacer docente, se creó una propuesta que da solución de forma viable acerca de la manera adecuada de manipular este tipo de herramienta y el conjunto de actividades que la constituyen; con el objetivo de la ejecución de la misma desde el saber hacia la adquisición de un producto. La propuesta esta estructurada en los parámetros de un marco teórico referenciado por autores, una justificación, objetivo general y específicos, metodologías y recursos eficaces.

## **2.2 BASES TEÓRICAS**

A continuación se detalla la estructuración global de todos los componentes teóricos, que explican la variable de estudio: Efectividad de las herramientas multimedia interactivas, en el desarrollo del pensamiento numérico, el cual ha sido diseñado sobre fundamentos de postulados y pensamientos de varios autores indagados en similitud a los

objetivos propuestos en el contexto educativo. Seguidamente se define las perspectivas conceptuales.

### **2.2.1 Efectividad de herramientas multimedia interactiva para el desarrollo del pensamiento numérico**

La variedad de materiales educativos multimedia digitales, que permiten manejar múltiples tipos de información han proporcionado un desarrollo en el área de la matemática en especial en el aprendizaje de los estudiantes en los contenidos dirigidos en el plan de estudio de este saber, que va enfocado en el estudio de todos los pensamiento, específicamente al abordar el pensamiento numérico, abordándolo desde las competencias y no desde los contenidos, provocando de ésta forma una articulación con las multimedia interactivas.

A lo anterior, Macías (2007) establece el concepto de herramientas multimedia para el desarrollo del pensamiento numérico, en medios digitales utilizados con efectividad para la exploración en el hallazgo innovador de la comprensión de nociones numéricas dentro del pensamiento numérico, los medios digitales son beneficiosos y significativos en representaciones, conceptos, situaciones y resolución de problemas de una forma simbólica o escrita, estos tipos de materiales permiten realizar actividades prácticas de una manera eficaz e interactiva, uno de los tipos de multimedia son los software educativos que estimulan y desarrollan el interés de los estudiantes en el aprendizaje del pensamiento numérico fijando estructuras cognitivas más natural y la construcción de un puente que sirva de activación entre ideas intuitivas y concepciones formales; ejecutadas a través de la

manipulación de programas interactivos, dando como resultado la experimentación numérica con mayor conexión.

A su vez, Reyes y Rojas (2013) señala que la aplicación de herramientas multimedia interactiva forman parte fundamental en la adquisición del conocimiento debido a los diversos contenidos permanentes que la constituyen en su fácil acceso y manipulación dando un uso enfocado a la apropiación y nociones del desarrollo del saber desde lo concreto a lo abstracto; referente a la numeración, cantidad, fracciones, valor de adición, multiplicación, sustracción y división; estos conceptos vinculados al pensamiento numérico se van reforzando y afianzando en los educandos a partir de la exhibición a nuevas problemáticas enlazadas de una forma vivencial que produzcan situaciones agradables y significativas, admitiendo así un aprendizaje más completo basado en materiales didácticos.

Finalmente Valbuena, Ortiz y Agudelo (2015) aseguran que la efectividad de las herramientas multimedia interactiva en el desarrollo del pensamiento numérico es un apoyo de recursos digitales que favorece la adquisición de cantidades, los cálculos con las operaciones aritméticas, y la resolución de problemas de situaciones de la vida cotidiana, donde se hace necesario la importancia de comprender ideas y conceptos numéricos a través de la práctica con el uso de diferentes software educativos que permiten abordar de una forma dinámica los sistemas numéricos en pos de favorecer la mejora del nivel de aprendizaje del pensamiento numérico a partir de un ambiente rico en interactividad.

Los postulados mencionados anteriormente, de cada uno de los autores sobre el concepto de las herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico, se afirma que hay semejanza entre sus planteamientos, porque se introduce el

uso de materiales digitales dentro del aprendizaje numérico con la finalidad de permitir una comprensión más global de los contenidos, en busca de lograr una mayor habilidad en el educando.

Tomando todos los postulados anteriormente mencionados acerca de la efectividad de herramientas multimedia interactiva para el desarrollo del pensamiento numérico dan muestra que las plataformas tecnológicas son provechosas porque admiten ejecutar acciones inteligentes y concretas de una forma interactiva y participativa incitando las ganas de los alumnos en el aprendizaje del pensamiento numérico robusteciendo en ellos las destrezas de conteo, la velocidad de realizar cálculos, retención mental en el manejo de cantidades, desarrollo de su imaginación desde lo preciso a lo indeterminado.

En este sentido en una investigación realizada por Mazat (2012), sostiene que una de las herramientas multimedia interactivas; específicamente el IXL permite vivencias matemáticas a partir de la utilización de estas plataformas de aprendizaje educativa que han arrojado resultado beneficiosos para el aprendizaje colectivo y significativo, en donde el educando es el núcleo del proceso educativo, mientras que el docente proporciona la orientación de dicho aprendizaje con el impulso de herramientas tecnológicas.

En consecuencia con el pensamiento de Mazat (2012) citando la guía IXL (2011), explica que la herramienta multimedia interactiva IXL, contiene un banco de actividades y ejercicios vía online para el surgimiento y desarrollo de habilidades matemáticas desde la educación inicial en la primera infancia hasta el nivel secundario del grado 8°, según los estándares educativos de los Estados Unidos de América. El alumno puede escoger la forma de manipular la página educativa IXL, una de estas opciones es seleccionar una de

las destrezas según su grado o preferiblemente un desafío en forma de juego. También puede adicionar el nivel de complejidad de un ejercicio numérico a otro según el dominio de capacidades obtenidas por el estudiante.

En esta secuencia de ideas, Carreón, Ávila y Caballero (2016). Sitúa la aplicación IXL como el instrumento donde el usuario puede interactuar con ésta; realizando ejercicios dirigidos al pensamiento numérico hacia el aprendizaje de la matemática. También se observa el uso de videos ilustrativos que buscan enseñar el aspecto cognitivo en cuanto a conceptos y la parte procedimental en la resolución de situaciones de estilos problemas por medio de ejemplos contextualizados vivenciales de tipo real.

Por otra parte, Vázquez (2017) considera que la herramienta digital IXL dispone de distintas actividades entre ellas una colección de juegos educativos como la utilización de videojuegos que permiten el logro de competencia matemática, incurriendo en el campo del pensamiento numérico. Una vez realizado la reflexión de la postura dada por los autores mencionados se puede deducir que hay opiniones semejantes, en definir la efectividad de herramienta multimedia interactiva IXL en el aprendizaje de la matemática, para lo cual se da la inmersión de actividades con la aplicación educativa en el desarrollo del pensamiento numérico, siendo éste más llamativo para el educando.

De esta manera los autores, coinciden con el pensamiento de Carreón, Ávila y Caballero (2016), quienes definen la aplicación IXL como el instrumento donde el usuario puede interactuar con esta; realizando ejercicios dirigidos al pensamiento numérico hacia el aprendizaje de la matemática. También se observa el uso de videos ilustrativos que buscan enseñar el aspecto cognitivo en cuanto a conceptos y la parte procedimental en la



resolución de situaciones de estilos problemas por medio de ejemplos contextualizados vivenciales de tipo real.

Por último y teniendo en cuenta la información mencionada, se define la implementación de IXL como una herramienta multimedia interactiva en el aprendizaje matemático, en el que el estudiante refuerza a través de actividades matemáticas el estímulo y el avance en el pensamiento numérico desde una práctica innovadora, didáctica y entretenida.

Por su parte, Soto (2015) manifiesta que la herramienta multimedia interactiva del videojuego RPG Maker XV Ace para el desarrollo del pensamiento numérico genera un estilo de aprendizaje diferente a través de recursos educativos didácticos y lúdicos, propiciando la iniciativa hacia despertar la fantasía, motivación y entusiasmo, del educando favoreciendo el reforzamiento en la creatividad, concentración y atención de los estudiantes al conectarse con los videojuegos en el momento de realizar cada uno de los ejercicios en cuanto a operaciones básicas enfocados a situaciones o resolución de problemas que permitan aplicar, conceptualizar y reflexionar sobre el mundo de los números con la finalidad de que el alumnado supere los desafíos de cada una de las etapas del videojuego para llegar a la meta.

Por consiguiente Moreno, Piedrahita y Rosecler (2016) afirman que, el uso de videojuegos de roles de RPG Maker XV Ace abre paso a una metodología de enseñanza que promueven experiencias desafiantes, manteniendo a los estudiantes comprometidos y motivados en un proceso continuo de progresión en la interpretación de contenidos de uno de los campos del pensamiento numérico que son las fracciones en diferentes contextos en

temas como parte- todo, cociente, razón, amplificación, lectura y representaciones de fracciones. Creando así un videojuego como instrumento interactivo; se concibe en un componente lúdico que aumenta las habilidades de los jugadores dándose una exploración libre.

Finalmente, Álvarez, Treviño, Guerrero, Javier, Salgado (2013) consideran el videojuego RPG Maker, como un juego de rol que ayuda en el afianzamiento del pensamiento numérico o en cuanto permite al usuario conocer la realidad a partir de un mundo interactivo en el que se introduce la imaginación, el potencial creativo, la autonomía intelectual y moral; es decir, que tiene la libertad de decidir por donde iniciar su juego, para experimentar diferentes situaciones que involucran el uso de números.

Para terminar, según los teóricos consultados; los autores de la actual investigación conceptualiza el programa educativo RPG Maker Xv Ace, no solamente en un videojuego, sino que va más allá, ya que facilita su utilización en la multimedia como un instrumento metodológico y al mismo tiempo es interactivo permitiendo desarrollar y mejorar habilidades numéricas en el estudiante, el cual da acceso a la construcción y diseño desde diferentes perspectivas en cuanto al contenido que se quiere enseñar a una población, donde se combinan elementos como: la fantasía, creatividad, retos, he imaginación, haciendo que los aprendizajes se lleven a cabo en un contexto real para el usuario.

### **2.2.2 Desarrollo del pensamiento numérico**

Investigando a Obando y Vásquez (2008). Afirman que el pensamiento numérico se va desarrollando siempre y cuando los estudiantes se dispongan para pensar en los números, usándolos en contextos significativos. En específico es primordial cómo los alumnos eligen, desarrollan y usan estrategias de operación, añadiendo operación escrita, operación mental calculadora y aproximaciones, pues el pensamiento numérico juega un papel indispensable en cada una de estas estrategias. Otra posición que incluye el desarrollo del pensamiento numérico hace relación a la comprensión del concepto de los números a sus múltiples connotaciones en cuanto a interpretaciones y representaciones en el manejo descriptivo, dominio en el reconocimiento del valor absoluto y relativo de los números y al desarrollo de las operaciones en el sentido de formulación y resolución de situaciones problemas para el entendimiento entre el ambiente del problema y el cálculo del mismo.

Una de las estrategias pedagógicas planteadas por Bautista (2016) para la mejora del desarrollo del pensamiento numérico, a través de la instalación de aplicación en dispositivos móviles y plataformas informáticas en computadores personalizados. Esta aplicación designada Multiapps permite al usuario dar respuestas a preguntas problemas. También se puede acceder por medio de esta aplicación informática al reconocimiento, identificación, comparación y solución adecuada de una operación multiplicativa, donde los números que se multiplican se llaman factores y el resultado producto.

Para Cárdenas, Piamonte, y Gordillo (2017) citado a (Villarroel, 2009), el desarrollo del pensamiento numérico se comprueba con el control general que encierra procedimientos, conceptos, enunciados, representaciones abstractas y teorías en diversos

entornos, los cuales constituyen los esquemas conceptuales y usos de los diferentes sistemas numéricos.

Con respecto a los aportes de Aristizabal, Colorado y Gutiérrez (2016). El juego es contemplado como una estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas; debido a que este da paso a las habilidades de medición y conteo en relaciones al afianzamiento de contenidos de adición, sustracción, multiplicación y división puesta en acción la lúdica, motivación y diversión con posibilidades de crecimiento interpretativo, argumentativo, propositivo en diseñar y resolver problemas en diferentes contextos con el uso del juego siendo un elemento a la inteligencia y creatividad en los niños.

En concordancia a las ideas señaladas, Montaña, Pérez, y Torres (2016), citando los Estándares Básicos de Matemáticas publicados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en 2006, explican que el estudio de los números debe trabajarse desde el desarrollo del pensamiento numérico, haciendo énfasis en la comprensión, representación, uso, importancia y significado de los números, sus relaciones y operaciones dentro de cada sistema numérico.

Una vez analizadas las distintas conceptualizaciones mencionadas, Obando y Vásquez (2008) mencionan el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes al pensar en el mundo de los números en un ambiente significativo y contextualizado, sin embargo Bautista (2016) consolida el desarrollo del pensamiento numérico a través de una estrategia pedagógicas en el uso de aplicación en plataformas y dispositivos móviles, Cárdenas, Piamonte y Gordillo (2017) concentran su atención en los esquemas

conceptuales, en el desarrollo del pensamiento, y manejo de la variedad de sistemas numéricos, para Aristizabal, Colorado y Gutiérrez (2016) propone el juego como una estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas, y en el caso de Montaña, Pérez, y Torres (2016) plantea el desarrollo del pensamiento numérico en la apropiación de la connotación general de los números.

Dentro de la misma línea con los pensamientos señalados, los investigadores coinciden con el enunciado de Bautista (2016), debido a que se da la utilización de herramientas multimedia accesible a los estudiantes generando el desarrollo del pensamiento numérico por medio de diferentes aplicaciones de fácil manejo no solo en computadores sino también en dispositivos personalizados.

Teniendo en cuenta los enunciados presentados, se define el desarrollo del pensamiento numérico como un complemento donde el sujeto puede poner en práctica sus capacidades y habilidades de representaciones, contextualizaciones, resolución de problemas y situaciones denotadas en dos fases importantes que involucran el ambiente escolar y su quehacer diario, unidos o enlazados con la implementación con la herramienta multimedia interactiva IXL, que sean de surgimiento de estrategias metodológicas en el pensamiento numérico. Siendo estas herramientas facilitadoras del proceso de aprendizaje para operaciones matemáticas en los diferentes sistemas numéricos.

### **2.2.3 Habilidades del pensamiento numérico**

Indagando a Bosch (2012), una de las principales habilidades es el desarrollo del razonamiento en la resolución del problema que poseen los niños en la matemática; citando

a Elements y Sarama (2006), afirman que el estudio de la matemática, es la capacidad para resolver problemas, y este proceso se inicia en el niño desde los primeros años escolares.

En apoyo al teórico anteriormente expuesto, Castro, Cañadas, y Castro (2013), aluden la contribución de algunas capacidades del pensamiento numérico en la infancia entre ellos cabe mencionar las siguientes: La comparación y equivalencia de cantidades, la cual exige una relación entre objetos; formando parte esta habilidad del campo lógico matemático. La subutilización del conteo temprano; referente a la percepción de una cantidad exacta de los componentes de un conjunto. El aprendizaje de las palabras de la secuencia numérica, dándose el conteo con los términos numerales. La competencia en aritmética temprana de niños en la que se da la composición y descomposición de números cercanos a la adición y sustracción. Por último la resolución de problemas con el uso de objetos reales que representan los datos.

En secuencia a lo anterior, Hernández, Mariño y Cañas (2015) sugieren que la praxis pedagógica mediada por el docente de matemática en el aprendizaje por competencia del pensamiento numérico es pertinente cuando está direccionada hacia habilidades que permite al estudiante adquirir la capacidad de conocimiento, comprensión y crítica con respecto a la competencia numérica de forma flexible y fácil, para formular proposiciones matemáticas, manejo de los números, resolución de problemas y operaciones.

Por otro lado, Murcia y Henao (2015). Establecen los conocimientos básicos de matemática en la propuesta curricular del MEN de los Lineamientos Curriculares, en él se denota el pensamiento numérico, el cual incide en la búsqueda de que el estudiante desarrolle competencias en la comprensión general de los números y las operaciones

asociadas a ellos para que piense flexiblemente y pueda hacer juicios matemáticos de una manera crítica con la habilidad para comunicar, procesar e interpretar información numérica. Además posea nivel de autonomía y autoridad, con capacidad de razonar divergentemente y así poder resolver problemas reales a través de la matemática.

A su vez, los autores presentan diferentes posiciones específicas, Bosch (2012), manifiesta que una de las habilidades en el pensamiento numérico, es la facilidad de resolución del problema matemáticos que adquieren los niños, menciona Castro, Cañadas, y Castro (2013) señala que múltiples capacidades en el pensamiento numérico existen, entre ellas se destaca la comparación y equivalencia de cantidades, pero para Murcia y Henao (2015) aseguran que el estudiante presenta competencias en la comprensión general de los números y las operaciones, además Hernández, Mariño y Cañas (2015) dicen que el educando debe tener la habilidad de comprensión y razonamiento reflexivo de modo fácil en actividades que contengan el pensamiento numérico.

Es así como los autores coinciden con las posturas de Castro, Cañadas y Castro (2013), quienes definen las habilidades del pensamiento numérico desde un aspecto aglomerado que encierra capacidades enfocadas en la comparación y equivalencia de cantidades, el conteo, la secuencia numérica, la aritmética y resolución de problemas en el educando desde tempranas edades.

En consideración con los enunciados expuestos por autores consultados, se define las habilidades del pensamiento numérico como las capacidades que refleja el estudiante en un proceso de aprendizaje dentro de un plantel educativo; puesto en práctica sus destrezas y fortalezas fuera de este en cualquier situación de su vida diaria mediante la presencia de

actividades que accionan el pensamiento cognitivo, procedimental, actitudinal, axiológico, crítico, analítico y sistémico con la finalidad de avanzar hacia el desarrollo de la numeración.

#### **2.2.4 Situaciones**

Indagando a Bautista (2016) citando a Moreira (2004) conceptualiza las situaciones según Vergnaud como el pilar que da paso a la comprensión y el dominio de los campos conceptuales. Entonces para este autor las situaciones, es la tarea y el acoplamiento de varias actividades; lo cual es fundamental el conocimiento en su esencia y en su problema. Además se sitúan las situaciones en un ambiente de integración colectiva para el aprendizaje, donde los estudiantes al comunicarse con el docente mediante el conocimiento, estimulan su actividad matemática, ocasionando el desarrollo en la edificación de un nuevo conocimiento.

Por otra parte Echeverry (2013), comparte toda situación por complicada que se vivencie pueda caracterizarse y observarse como una agrupación o cúmulo de tareas las cuales a su vez tienen en unión una entidad, esencia y una complejidad auténtica. En cuanto a la dificultad de las actividades, no se arraiga en la adición y la producción en el conjunto de acciones, que reúnen la efectividad en el cumplimiento de una tarea concreta. Sin embargo, los problemas presentados en las subtareas pueden provocar el fracaso de una situación.

Enuncia Ríos (2010), afianzando el pensamiento de Vergnaud en el momento que postula las situaciones al abordarlas como la labor o trabajo realizado, que se debe ejecutar



al llevarse a la práctica, pues considera que situaciones compleja puede ser estudiadas y razonadas como una combinación de trabajos, con variedad de elementos y dificultades únicas; el resultado no es la acumulación de actividades, sino por el contrario es el rendimiento y ejercitación en cada una de las actividades, que intervienen en el funcionamiento del desempeño general.

De acuerdo con las posturas referenciadas por los autores mencionados se puede expresar que entre ellos comparten pensamientos similares al momento de abordar el concepto de situaciones; para ellos se da las mismas acciones implementando una agrupación de actividades, en donde se refleja el esfuerzo y la dedicación por la realización de un objetivo trazado.

De esta manera los autores, coinciden con el pensamiento de Ríos (2010) al decir que las situaciones requieren de un verdadero aprendizaje por medio de las actividades entregadas a los estudiantes, las cuales pueden ser reforzadas por los docentes, no es solo introducir o suministrar información, sino que se dé un seguimiento y vigilancia de las tareas ejecutadas en su totalidad para un aprendizaje significativo en ellos a través del buen uso de una transposición didáctica de los contenidos numéricos abordados.

En valoración de los investigadores, se conceptualiza las situaciones en sentido que son las acciones con las que dispone el estudiante para efectuar de la mejor forma posible un conjunto de actividades expuestas por el docente y propuestas por él en un campo del conocimiento específico, dando resultado el cumplimiento a los objetivos situados de este saber y de ésta manera pueda ayudar a una formación integral de la persona.

### **2.2.5 Representaciones**

Puntualiza Rico (2009), al definir las representaciones como las sustituciones, donde se presencia un distante en el que se muestra y evidencia algo, el cual es diferente y real, de ese algo se encarga la representación de sustituirlo. En la representación intervienen dos elementos relacionados, pero cada uno posee un funcionamiento distinto; el objeto representante (símbolo o representación), el otro es el objeto representado (concepto). De este supuesto se manifiesta el impulso y el empeño por dirigirse en la búsqueda de ese algo, de la cosa misma, sin ayuda de palabras e imágenes.

En otra perspectiva Rojas (2012) fundamentándose en la Real Academia Española (RAE) conceptualiza las representaciones, al hacer la exhibición de la existencia de algo a través de palabras o figuras que memoriza la mente y el pensamiento. Entonces las representaciones son acciones y resultados de representar una figura, imagen o razonamiento que reemplaza a la realidad; es decir la representación expone un objeto por otro. De acuerdo con esto se debe tener una claridad sobre la representación del objeto entendido como persona real, existente y otra muy distinta como el objeto; que describe y detalla las características de un individuo en una fotografía o retrato de una forma oral o escrita.

Sin embargo, Ríos (2010) consolida las representaciones en un conjunto de esquemas en donde se estructura la sistematización de la acción, el comportamiento, la labor, la tarea y la actividad. Siendo la actividad el resultado de la realización de una tarea, de ese algo de un compromiso. Asumiendo las afirmaciones planteadas se encuentra discordancia entre autores en sus conceptos sobre representaciones, enuncia Rico (2009),

que las representaciones son nociones del pensamiento estructural de forma existente he incomparable en cada sujeto, por el contrario, Rojas (2012) asevera que las representaciones son razones que sustituyen al medio que los rodea. Por último Ríos (2010) asegura que son un acumulado de esbozos o esquemas. De esta misma forma, los autores coinciden con la postura de Rojas (2012) en que las representaciones son ideas propuestas por cada sujeto según el objeto que esté analizando.

En apreciación de los autores investigados, las representaciones son las perspectivas individuales de forma mental que forma la persona de acuerdo al objeto analizado. Desde varios puntos de vista y dimensiones. También son mapas mentales que se construyen cognitivamente en el desarrollo intelectual. En las representaciones intervienen el símbolo o instrumento estudiado y el significado que se hace de este.

#### **2.2.6. Resolución de problemas**

Asegura Piñeiro (2015) que dentro del concepto de resolución de problemas éste es un trabajo de pensamiento cognitivo de forma continua del hombre que encierra un conjunto de tareas producidas que van unidas al aprendizaje. Además el directamente involucrado es el estudiante, más que el contexto planteado que lo rodea.

Po otro lado, Bahamonde y Vicuña (2011) Indican que la resolución de problema es una acción confusa que coloca en funcionamiento una extensa masa de habilidades y que incluye materiales o recursos para la creación; puesto que la persona carece de procedimientos empíricos en cuanto a conocimientos obtenidos con anterioridad, simultáneamente son proyectos exigentes que deben dar respuesta a las dificultades

intelectuales de los alumnos pero estos planes dan vía al aprendizaje de su pensamiento matemático.

Adicionalmente, Pérez y Beltrán (2011) manifiestan que la resolución de problemas es el elemento más importante en la educación dentro del área de las matemáticas, en ellas se vivencian el impacto y el implemento en el entorno que se relaciona el aprendiz. Permite dar respuesta a una circunstancia existente y es considerada una labor mental que va día a día con mejoras y limitaciones. Tratar de buscar una salida mediante varias opciones sin tener la certeza de que sean las más precisas, sino simplemente intentarlo por medio de un ensayo que puede ser eficaz válido o por el contrario terminar en un fracaso.

Tomando en cuenta las propuestas enunciadas por los anteriores autores se plantean puntos de vista diferentes en la conceptualización de la resolución de problemas, asegura Piñeiro (2015) que es un pensamiento cognitivo de forma continua, indica Bahomonde y Vicuña (2011) qué son proyectos exigentes que deben dar respuesta a las dificultades intelectuales, adiciona finalmente Pérez y Beltrán (2011) Permite dar respuesta a una circunstancia existente y es considerada una labor mental que va día a día con mejoras y limitaciones.

Los investigadores fijan postura con lo expresado por Pérez y Beltrán (2011) ya que la resolución de problemas es la pieza fundamental en el saber de las matemáticas, siendo implementada en el entorno que rodea al estudiante, a su vez es un resultado de una situación real. Constituyéndose en una acción que se lleva a cabo cuando en el inicio no se tiene el conocimiento por donde comenzar a ejecutarla.

En apreciación de los investigadores mencionados, los autores del presente proyecto definen la resolución de problemas como el conjunto de pasos y procesos especializados que tiene un inicio y un fin de una forma lógica que busca a través del entorno que le envuelve, dar salida a preguntas e interrogantes de cuestiones o asuntos que se presentan.

## **2.3 SISTEMA DE VARIABLE**

En la presente investigación se realizó el estudio de la variable “Efectividad de las herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico” de la cual se detalla en su elemento nominal, conceptual y operacional del siguiente modo:

### **2.3.1 Definición nominal**

Variable 1 Efectividad de las herramientas multimedia interactivas

Variable 2 Desarrollo del pensamiento numérico

#### **2.3.1.1 Efectividad de las herramientas multimedia interactivas**

##### **2.3.1.1.1 Definición conceptual**

Bolaño (2017) define la efectividad de la herramienta multimedia interactiva consiste en los diferentes elementos informáticos, que usados eficientemente permitirán intervenir en la recepción, transformación e interpretación de la información del entorno de una manera efectiva que propicie la motivación, la comunicación e interacción, la

metacognición y el desarrollo en la coordinación de movimiento viso- motriz entre otras capacidades de los estudiantes.

Para afianzar la definición, se investigó a Bolaño (2017), citando a Belloch (2007), quien conceptualizó la herramienta multimedia interactiva como un programa informático que articula la unión de medios, componentes textuales y audiovisuales que se interaccionan entre sí en un mismo ambiente de aprendizaje. Específica, Bolaño (2017) al manifestar que las herramientas multimedia interactiva se clasifican en tres tipologías de programas, identificados como educativas, simuladores y de consulta.

Dentro de esta clasificación, los programas educativos se definen en la realización práctica del conjunto de instrucciones iniciales y finales que dan solución a un problema; los cuales tienen un ambiente constructivista; es decir que va direccionada a un descubrimiento, una construcción y una apropiación de nuevos conceptos y nociones convirtiéndose de una forma más significativa y representativa para el beneficio del usuario. Asimismo, las actividades educativas están categorizadas de la siguiente forma: tutoriales y de ejercitación, didácticos, constructores, cuentos, herramientas, entretenimientos, sistemas de expertos y sistemas de expertos de evaluación.

Las dos herramientas multimedia interactivas como son IXL y RPG Maker XV Ace usadas para el desarrollo del pensamiento numérico, se ubican dentro los programas educativos. Por otra parte, Carreón, Ávila y Caballero (2016) define la HMI IXL como un sitio web y una aplicación de aprendizaje personalizada en línea con un tipo de lenguaje inglés y español en una versión de libre acceso; es decir que puede ser modificado y posee un software libre, es gratuito y no requiere costo alguno para su manipulación; esta plataforma sirve y va dirigida a la enseñanza de las matemáticas.

Sin embargo, según el trabajo de fin de grado para ingeniería multimedia de Valls (2017), el acrónimo RPG simboliza Rol Playable Game es decir juego de rol, haciendo

alusión a una representación de uno o más protagonistas de forma imaginaria o interpretativa, quienes tienen la capacidad de resolver en el transcurso de la historia los retos que se le presenten, además de esto, suelen acumular puntos para escalonar los distintos niveles, comprar bienes, poderes, habilidades, armamentos, mapas, tesoros.

A esta misma afirmación llega Agüero (2014). Al expresar que los RPG Maker aprueban al usuario para inventar e imaginar sus propios juegos de rol, al tener en su plataforma el RTP que significa Run Time Package, esto es, que contiene en su carpeta herramientas como: *Mostrar texto*, *Controlar interruptor*, *Cambiar objetos*, *Iniciar temporizador*, *Esperar*, *Mostrar animación*, *Transferir jugador a Mapa*, *Sacudir la Pantalla*, *Iniciar efecto de clima*, etcétera.

Por otra parte, Pérez y Pérez (2014) expresan que no es necesario tener un amplio conocimiento acerca del lenguaje de programación para llegar a crear un videojuego completo dado que la plataforma es muy sencilla de manejar. Sin embargo tener un bagaje de este conocimiento, permite al creador obtener mejor resultado en su creación, debido a la gran variedad de comandos que posee personalizando cada vez más el videojuego.

Teniendo en cuenta los tres puntos de vista anteriormente mencionados, podemos destacar de Valls (2017). Habla de RPG Maker como un juego de rol, haciendo alusión a una representación de uno o más protagonistas, Agüero (2014) dice que RPG Maker permite las personas crear sus propios videojuegos de rol y Pérez y Pérez (2014). Fórmula que no es obligatorio manejar un vasto conocimiento sobre el lenguaje de programación para crear el videojuego en esta plataforma.

Siendo los tres autores una ayuda para comprender de forma clara, breve, que es y para qué funciona la plataforma RPG Maker. Se llega a la definición de lo expuesto anteriormente que RPG Maker es un juego de roles que usa un lenguaje de programación para elaborar videojuegos, caracterizados de la forma deseada, siendo éstos de mucha ayuda para la edificación de nuestro videojuego educativo, ya que permite crear la historia, secuencia y retos según las necesidades de aprendizaje en el área de matemáticas para estudiantes de cuarto de primaria.

Finalmente, de todos los programas que existen para crear videojuegos, uno de <sup>los</sup> utilizados para esta investigación es RPG Maker XV Ace. El hecho de elegir este y no otro es porque de todos los que hay en el mercado, este es el más perfecto, más sencillo, y fácil de usar, resultando así un recurso muy intuitivo e interesante, para los docentes que se introduzcan en la elaboración de videojuegos para la enseñanza, especialmente de la matemática.

#### **2.3.1.1.2 Definición operacional**

La variable efectividad de las herramientas multimedia interactivas se define operacionalmente por medio de la magnitud habilidades del pensamiento numérico, donde se valorará por medio de sus correspondientes indicadores a través de la construcción de un instrumento direccionado a los estudiantes del grado cuarto con la finalidad de recolectar los datos de su correspondiente variable.



### **2.3.1.2 Desarrollo el pensamiento numérico**

#### **2.3.1.2.1 Definición conceptual**

El MEN (2006), define el pensamiento numérico como el conjunto de elementos aglomerados que encierran la combinación de procedimientos, postulados, modelos, esquemas y teorías, en diversos entornos; los cuales constituyen los diferentes sistemas numéricos implementados en la Educación Básica y Media. Es por esto que el pensamiento numérico requiere que el estudiante avance en sus capacidades y habilidades, adquiriendo competencias en el entendimiento del uso y de los significados de los números y de la numeración; la comprensión del sentido e importancia de las operaciones y de las relaciones entre números, y el desarrollo de diferentes estrategias metodológicas de cálculo y estimación. Además tenga la competencia de agilidad para la resolución de problemas con el uso de operaciones aritméticas, la cuantificación de situaciones con números en diferentes contextos y con diversas representaciones.

Por su parte, Bosch (2012) citando a Castro (2008), conceptualiza el pensamiento numérico como lo que el pensamiento puede realizar con los números y que está presente en todas las acciones ejecutadas por el individuo con los números.

#### **2.3.1.2.2 Definición operacional**

Los autores de la presente investigación definen operacionalmente la variable del desarrollo del pensamiento numérico a través de la magnitud habilidades del pensamiento numérico, donde será valorada por medio de sus correspondientes indicadores a través de la construcción de un instrumento direccionado a los estudiantes del grado cuarto con la finalidad de recolectar los datos de su correspondiente variable.

## 2.4 Cuadro de operacionalización de la variable

### TÍTULO: Efectividad de las herramientas multimedia interactiva para el desarrollo del pensamiento numérico

OBJETIVO GENERAL: Analizar la efectividad de las herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES
Diagnosticar el desarrollo de habilidades del pensamiento numérico presente en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia.	EFECTIVIDAD DE HERRAMIENTAS MULTIMEDIA INTERACTIVAS PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO	Habilidades del pensamiento numérico	Situaciones Resolución de problemas Representaciones
Diseñar una unidad didáctica basada en la efectividad de herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia.		No se operacionaliza	
Aplicar una unidad didáctica con herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia.		No se operacionaliza	
Evaluar el desarrollo del pensamiento numérico presente en los estudiantes de cuarto grado que recibieron clases tradicionales en la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia.		Habilidades del pensamiento numérico	Situaciones Resolución de problemas Representaciones
Medir el desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes de cuarto grado que recibieron clases de matemática empleando las herramientas multimedia interactivas en la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia.		Habilidades del pensamiento numérico	Situaciones Resolución de problemas Representaciones
Comparar las valoraciones del desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes de cuarto grado que recibieron clases tradicionales con las valoraciones de los estudiantes que emplearon las herramientas multimedia interactivas en la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia.		Se obtiene con la aplicación de la T Student de grupos diferentes	

Fuente: Elaboración propia (2019)

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

El presente capítulo aborda la fundamentación metodológica, que está estructurado por el tipo y diseño de investigación; sucesivamente con la muestra poblacional que es el objeto de estudio. Además, se expondrá la periodicidad del uso de la técnica e instrumento necesarios para la recolección de los datos, los cuales precisan la veracidad y seguridad de la información, de la misma forma el cálculo estadístico, que mediante este se puede describir el proceso de registro de datos numéricos, variables, expresiones y constantes, tal como el transcurso gestionado en la investigación.

#### **3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Después que los autores de la presente investigación revisaron detalladamente la formulación de la pregunta problema, la elaboración de las preguntas para la construcción del objetivo general y los objetivos específicos; tomando en cuenta los elementos mencionados la investigación estructurada selecciona, destaca y plantea el tipo de investigación descriptiva y comparativa. Debido a que se centra en el propósito general de Analizar la efectividad de las herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia.

El tipo de investigación descriptiva la define Niño (2011), como la existencia verdadera del elemento estudiado en cuanto a sus niveles, piezas y clasificaciones; que

puede darse la unión de diversos elementos con el resultado de descubrir la exactitud de suposiciones, supuestos y conjeturas. Además la investigación descriptiva comprende la acción de simbolizar a través de expresiones orales y escritas las características de nociones, ocurrencias, vivencias, acontecimientos, sucesos, ambientes, individuos, cuerpos entre otros con el propósito de poseer entendimiento de lo analizado por medio del pensamiento.

Ahora bien, para Gallardo (2017), define a la investigación descriptiva como el hallazgo exacto de las virtudes, rasgos, facultades, habilidades, atributos, cualidades, particularidades y posiciones de un individuo, grupo y población que se sujetan a un estudio que da como producto la constitución de su organización y conducta.

Otro concepto según Cabezas, Andrade y Torres (2018), el estudio descriptivo se conforma a partir de la presencia de sucesos, que son analizados desde una forma pertinente, adecuada, concreta y comprensiva sobre sus propiedades y características.

Desde otro punto de vista, según Fuentes y Rodríguez (2009) la comparación es una actividad normal del hombre, que se utiliza en todo momento, éste suele acoger parámetros según las representaciones del sujeto, usando la comprensión de las particularidades individuales y únicas de los objetos de estudio, conociendo previamente su significado sin que éste se altere al ponerlo junto a otro sin interposición de ningún nexo o elemento de relación.

El tipo de investigación comparativa para Morlino (2010) es el método comparativo que puede verse desde dos perspectivas, por un lado, como un procedimiento lógico; El cual se vale de variables dependientes e intervinientes para la acción de comparar. Por otro

lado, como un método; utilizado para encontrar vínculos casuales, conocer o explicarlos. Esto permite deducir que no toda ciencia es comparada, ni toda comparación utiliza el método comparado.

En postura de Tonon (2011), el tipo de investigación comparativa tiene como función primordial la exploración de semejanzas y diferencias en la identidad que encierra la personalidad, identificación y rasgos de un mismo objeto. Se da una distinción entre el aspecto interno y el aspecto exterior referente a un grupo con el cual interactúa; dándose la comparación de dos o más alternativas presentadas en uno o más fenómenos, por lo tanto se necesita de una labor organizada y disciplinada que aborde singularidades y características.

Adicionalmente, Piovani y Krawczyk (2017) la investigación comparativa es vista desde diferentes perspectivas; una de ellas es la teoría del conocimiento tradicional, la cual estigma la comparación en enunciar o representar la comprobación de suposiciones, dándose la creación de saberes en la descripción de diversos fenómenos. De esta forma, la investigación comparativa se establece sobre tipologías particulares, sin embargo para que se de en su totalidad debe existir una conexión entre la ciencia matemática y el objeto estudiado.

La actual investigación titulada Efectividad de las herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico, está enfocada al tipo de investigación descriptiva porque se tiene la intención, de puntualizar específicamente las bases y características del pensamiento numérico de un grupo específico de estudiantes, en este caso el objeto estudiado los de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia, en quienes se identificará y puntualiza las

propiedades, fortalezas, atributos, que han adquirido o que poseen referente a los conocimientos previos que tienen del pensamiento numérico por medio de la aplicación del instrumento de la prueba diagnóstica de conocimiento, la cual permitirá revisar y explicar minuciosamente el nivel del desarrollo del pensamiento numérico que tienen los educandos.

Asimismo, la línea de investigación por la cual se guía este proyecto es descriptiva ya que pretende medir el pensamiento numérico de los estudiantes de cuarto grado, por lo cual, la descripción favorece la noción de detectar el grado de aprendizaje de dicho pensamiento. El estudio de investigación comparativo es apropiado porque permite contrastar y confrontar, el estudio de pensamiento numérico en estudiantes que recibieron clases magistrales y descontextualizadas, con aquellos que por el contrario tuvieron el privilegio de adquirir información de secuencias didácticas y praxis pedagógicas por medio del uso de herramientas multimedia interactivas.

### **3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

El diseño cuasi experimental para Cabezas, Andrade y Torres (2018), se conceptualiza cuando el investigador implementa el uso de por lo menos una variable independiente, que se enfoca en atributos o características que presenta causa y origen que condiciona la variable dependiente, que es consecuencia y efecto de la reacción efectuada por la variable considerada independiente. El procedimiento cuasi experimental se determina por la manipulación de un grupo control y uno experimental, no por la

probabilidad o azar sino por el contrario ya está debidamente conformado, este diseño busca la certeza y confianza asumida sobre la igualdad de los dos grupos.

Al igual, White y Sabarwal (2014) definen el diseño cuasi-experimental como el reconocimiento de dos tipos de grupos, uno denominado grupo de comparación o control y el otro asignado grupo de tratamiento o experimental. En este tipo de diseño cuasi-experimental, se escoge y se adquiere la comparación y tratamiento de la población u objeto abordado cuando se constituye en situaciones que no han sido manipuladas de una manera casual o incierta.

El concepto del diseño cuasi experimental según Bono (2012), se delimita en estructuras de estudio no circunstanciales, sino con un cálculo y una numeración específica; En comparación con los diseños experimentales que si selecciona los datos al azar. El cuasi experimento no permite tener parcialidad en la población estudiada. Además de esto, los cuasi-experimentos son una elección para todas las investigaciones que involucran contextos que carecen de un dominio vivencial.

Siguiendo los razonamientos anteriores de los autores señalados , la investigación se delimita estableciéndose bajo la propuesta de diseño cuasi-experimental, porque se escogió el grado cuarto de la Escuela Ciudadela Educativa Coedumag de Santa Marta, Colombia para efectuar en ellos un “grupo experimental” y otro “grupo control” con el propósito de transmitir clases magistrales en los dos grupos, una prueba diagnóstica de tipo pos-test para comparar la escala de aprendizaje apprehendido en el pensamiento numérico.

Desde la posición de Cabezas, Andrade y Torres (2018), el término estudio de campo, es la investigación que se ejecuta en la misma zona territorial donde surgen los

sucesos. En este tipo de diseño de investigación los instrumentos más habituales son la encuesta, la entrevista y la observación. La importancia del estudio de campo es la confiabilidad de la información, concibiendo su revisión o ajuste; si se produce inquietudes en el transcurso del proceso en el caso de que se ponga en tela de juicio su naturaleza.

Lo anterior evidencia un alto nivel en los sustentos de la investigación, sin embargo, los estudios de campo se reducen en la obtención de los datos, porque se someten a una pequeña porción de espacio regional. También se da una inmensa variedad de métodos manejados en la técnica de enseñanza, uno de ellos se conocen como los métodos puros y abstractos, los cuales tiene a su disposición de acuerdo a las tipologías de cada labor específica.

El estudio de campo según Gallardo (2017), se fundamenta en la acogida de dos aspectos; una es la adquisición de la información específicamente del fenómeno abordado y la otra es la existencia donde suceden los acontecimientos, sin la posibilidad de maniobrar y dominar alguna variable. Aquí el científico usa la técnica de la observación, la entrevista u otras para conseguir los datos sin cambiar el contexto real.

Más aún, Arias (2012) nombra que el diseño de campo, es el que radica directamente en la reunión concreta de la información obtenida del fenómeno investigado, sucesos u elementos que dan paso a su análisis e identificación, este tipo de información son denominados datos primarios; sin la posibilidad de que el científico pueda hacerle cambio alguno a los datos en su esencia. No obstante en un estudio de campo, igualmente se utiliza datos secundarios sobre todo los extraídos de referentes documentales como materiales físicos, de estilos audiovisuales y digitales, por medio de los cuales se construye



el marco teórico, pero aun así la investigación de campo puede darse de una manera amplia, al instante que se formaliza en porciones y grupos completos de registros. También trabaja profundamente cuando se centraliza en asuntos específicos, sin la opción de universalizar el producto.

Entonces es pertinente, mencionar que la está investigación presenta un estudio de campo ya que la recolección análisis y resultados de los datos investigados son tomados directamente del lugar donde ocurren los hechos es decir en la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia y con la población de estudiantes de cuarto grado buscando un información real, veraz y concreta.

### **3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

Principalmente, Arias (2012) menciona que el término de población es el, objeto de análisis de una unidad multitudinaria de fenómenos, sujetos y escritos. Además es un grupo finito, con características similares, por la cual está demarcada en el problema investigado y por los objetivos tratados. Así, Hernández, Collado y Baptista (2014) dice; una población es el cúmulo de todas las cuestiones que coinciden con una sucesión de precisión.

Sugiere, Gómez y Villalobos (2014) que la población es la agrupación de individuos, entidades, lugares entre otros que actúan en el proceso de la construcción del proyecto de la investigación. Se complementa en la noción de población, la selección de una muestra significativa; que permita establecer la extensión y medidas de la misma así como la clase de muestreo empleado.

Expandiendo el concepto Arias, Villasís y Miranda (2016) la población de estudio es la unión de asuntos determinados, restringidos y asequibles con el desempeño de una secuencia de principios preestablecidos que se integran para la escogida de la muestra. Es importante aclarar que la población, igualmente concierne un universo de estudio que encierra seres vivos, sustancias biológicas, cosas, cuerpos, documentos, establecimientos y organismos. Además de la población, es menester escoger la muestra para detectar las diferencias en los resultados logrados, de ahí se establecen las conclusiones, por último, es oportuno que la población sea reconocida desde los objetivos de la investigación estudiada.

Continuando con lo manifestado, la población en el presente proyecto de investigación estuvo compuesta por 56 estudiantes de grado cuarto que actualmente asisten el ciclo académico de la asignatura matemática en la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia, donde la población de 66 estudiantes está compartida en dos subgrupos de 56 estudiantes cada uno obtienen conocimientos matemáticos todas las semanas. En consecuencia, la población de la investigación se muestra en el cuadro No 1.

**Cuadro No 1. Población de la investigación**

<b>GRADO 4to</b>	<b>NÚMERO DE ESTUDIANTES</b>
Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag (4°A)	28
Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag (4°B)	28
<b>TOTAL</b>	<b>56</b>

*Fuente: Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag (2019)*

Tal como expresa Hernández, Collado y Baptista (2014) define la muestra como un subconjunto de la población beneficiaria sobre la cual se reúnen los datos, que tiene que concretarse y definirse de antemano con exactitud, conjuntamente con la figuración de la población. En vista de Ávila (2006). En la actual investigación se escogieron como porción de la muestra a los estudiantes del grado cuarto que están estipulados para el estudio de la asignatura de Matemáticas, esta muestra corresponde a un mínimo fragmento de la población, la cual se hace representativa en el momento que duplican las reparticiones y valores de las distintas propiedades de la población.

En particular este tipo de muestra se clasifica en no probabilística y comprende el muestreo intencional; que es un método donde se puede elegir los temas exclusivos de la población delimitando la muestra a estos temas. Se recurren en circunstancias en las que la población es muy cambiante y muy reducida. Por lo tanto, la muestra no implicó a todos los estudiantes, sino a una parte de ellos quienes fueron los protagonistas principales de la investigación ejecutada en la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag.

Así pues, Manterola y Otzen (2013), designa la muestra como un fragmento o segmento de un subgrupo característico que pertenece a una población. Por esta razón, es inalcanzable el estudio completo de toda una población en una investigación, por lo cual es fundamental extraer una muestra de dicha población. La muestra se convierte en distintiva si los elementos de la población tienen la misma probabilidad de ser escogidos. Dado la distinción de la muestra, se admitirá la posibilidad de pluralizar o no los resultados del conjunto sugeridos y de este al conjunto universal. Cabe destacar el momento que se considera una muestra se debe tener en cuenta el tamaño de la población.

De acuerdo con lo anterior, para poblaciones extensas se necesitan muestras más reducidas. Pero, aun así en la dimensión de la muestra es primordial, la magnitud de la población, el nivel de incertidumbre o posibilidades asociadas a un suceso o evento, la potencia de una prueba, el rango de valores que tiende a tener un alto grado de posibilidades reales y la estimación de error estándar.

Razonablemente con la supervisión del cumplimiento de las responsabilidades asignadas a los estudiantes del grado cuarto de educación básica, acatando las normas en el plan de estudio estructurado por los estándares curriculares básicos de competencia en matemática; se aseguran los criterios mínimos de conocimientos en este nivel, grado y área de aprendizaje que asisten. Después de haber verificado los principios mencionados se constituyó para el experimento a desarrollar dos subgrupos de cuarto grado, de la asignatura de matemática que hacen parte de la muestra; distribuidos de la siguiente manera: el curso de 4°A, por el grupo control; quienes no emplean las herramientas multimedia interactivas para la apropiación de saberes matemáticos, que acogieron mediaciones magistrales; en

contraste el curso 4°B, con el grupo experimental manipularon esta estrategia para el desarrollo del pensamiento numérico. En el cuadro No 2, se ejemplifica la distribución de la muestra.

**Cuadro No 2 Distribución de la Población**

Subgrupos del 4to grado de la asignatura de matemática	Grupos	Número de estudiantes
4°A	Control	28
4°B	Experimental	28
TOTAL		56

*Fuente: Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag (2019)*

### **3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Para Yuni y Urbano (2014) señala que el significado del término técnica, hace alusión a la destreza o habilidad que resalta el aspecto creativo y la manera de la conducta acentuada en lo representativo. Estos dos elementos conforman el concepto de técnica de recolección de la información integrando procesos que produzcan informaciones auténticas y seguras hacia la finalidad de ser usadas en la investigación.

Así también resalta, Pulido (2015) el concepto de técnicas de recolección de datos, en el entorno de la investigación se concibe en los procesos y caminos que realizan los trabajos eficientes de los métodos. Conjuntamente la técnica es un esquema para hacer efecto una tarea, la cual se debe continuar paso a paso los distintos ciclos del método científico.

Consecutivamente, para Baena (2017) asegura que es la técnica que cumple la función de especificar cómo se realizan las cosas dando paso a la aplicación, cuando se utilizan en el ámbito científico, éstas se vuelven conscientes y reflexivas, encaminadas hacia la ayuda del método por medio de etapas o fases ligadas a los elementos prácticos, la técnica es reconocida además como el arte de reconocer el camino.

Argumenta Gil (2011) que la encuesta, es la técnica, acentuada en la investigación a partir de la efectuación en una muestra de personas, definida de un conjunto amplio que se presentan en el entorno de la vivencia diaria, manipulando operaciones generalizadas de preguntas con el objetivo de la obtención de comprobaciones de propiedades ecuánime y personales de la población objeto. La encuesta posibilita lograr información de toda clase de información, sucesos antiguos de los encuestados y mayor magnitud de datos sobre su procedimiento computarizados y estadísticos.

En opinión de, Ackerman y Com (2013) la encuesta es la técnica que facilita la búsqueda e identificación de información conseguida en el ambiente estudiado, que a simple vista el investigador no puede presenciar. Los datos obtenidos en la encuesta son recogidos de la aplicación hecha a las personas directamente involucradas para saber sus ideas, pensamientos, cualidades y emociones de una situación específica. Después de haber adquirido lo indagado se realizará una reflexión haciendo la conclusión oportuna para la investigación.

Aporta, Hernández A et al (2018) en la definición de la encuesta que, es la técnica de instrucciones que permiten construir formularios o documentos en físicos con preguntas contenidas en estos, resueltas por las personas mismas las cuales son importantes para la

investigación. La encuesta se hace con la finalidad de tener el conocimiento de la dimensión del problema, que se entiende de manera incompleta o confusa de la revisión sobre las variaciones acontecidas.

Desde otra perspectiva, Corral (2009) menciona el cuestionario como un instrumento arraigado en emplear a un conjunto establecido de personas preguntas o puntos sistemáticamente pensados y estructurados para ser contestadas por ellas mismas y así obtener información acerca del problema, de esta forma buscando posibles soluciones a los objetivos de investigación. Además el cuestionario frecuentemente es un ordenamiento a través de un escrito para reunir información. En todo cuestionario es necesario moldear el material escrito a interrogantes que las personas puedan responder, animar al encuestado para que ayude a responder completamente todas las preguntas y disminuir las equivocaciones o desaciertos en las respuestas adecuando los interrogantes al participante y la representación de los ítems sean claros.

En unión, al significado del término cuestionario afirma Bernal (2006) es un acumulado de interrogantes en relación a una o más alternativas valoradas planteadas para producir la información requerida buscando obtener los datos para llegar al conocimiento, con la intención de obtener los objetivos expuestos en el trabajo y problemática investigada. Igualmente el cuestionario se considera un proyecto que admite tipificar y unificar la sistematización en la recolección de lo indagado, una estructura inoportuna suministra datos insuficientes, equivocados y desconfiables.

Contempla el autor, Fresno (2019); el cuestionario Es el cúmulo de interrogantes que representa el tema tratado correspondientes a las variables a evaluar y una nueva forma

de conseguir información principal. El material trabajado en las preguntas puede modificarse como los atributos medidos por medio de este. Hacia la construcción de las preguntas cerradas y abiertas se usa un formulario en medio físico, donde se debe seguir las instrucciones para su diseño como: la producción de preguntas concisas y entendibles, pero ni que promuevan a las respuestas o soluciones e interrogantes que den paso a la confirmación de las respuestas primordiales.

Resalta Yuni y Urbano (2014) que el instrumento, es el artefacto que maneja la persona investigadora para la creación de la información. El instrumento se convierte en herramienta de aspecto automático, entre estas se destacan las preguntas o ítems de un cuestionario, documentos escritos, libros, recursos digitales como películas o videos, cámara, grabadoras y guía de observación entre otros. Los instrumentos en algunas ocasiones incrementan las habilidades y destrezas receptivas a través de los órganos sensoriales del investigador, incluyen las motivaciones para el surgimiento de los datos y proveen las anotaciones de los acontecimientos.

Contribuye, en la misma medida Soriano (2014) el concepto de los instrumentos para él, son materiales o aparatos funcionales que posibilitan la reunión de la información, pero el ejercicio investigativo requiere de un procedimiento del conocimiento definido, por esta razón es necesario que exista una unión entre la manera de analizar una situación; es decir el modelo, así como las configuraciones especulativas, los métodos, los distintos procesos y estudios en la comprensión de los datos.

A la vez Guffante, Guffante y Chávez (2016) afirma que los instrumentos comprenden los recursos y componentes que se usan para la acogida o recaudo de la



información. Entre los diferentes instrumentos se sitúan las escalas de actitudes modelo Likert, formatos de cuestionarios, guías de entrevistas y guías de observación entre otros.

Desde otra mirada, contextualiza Tapia y Luna (2010) frente a la prueba de habilidades del pensamiento numérico, en la constitución de evaluar procesos cognitivos y procesamiento de la información que se aplican con representaciones características del medio que permite ordenar esquemas de conocimientos. Este tipo de pruebas desarrolla la comprensión de significados que involucra las operaciones aritméticas elementales y la realización de tareas mentales como razonar, resolver problemas, cálculos y estimaciones entre otros. La prueba mide las competencias esenciales de sistematización, inferencia, análisis, síntesis y razonamiento lógico. Solicitan que los estudiantes se apropien e integren apropiadamente numerosas destrezas, entre ellas la del pensamiento

Afianza, Sánchez y Reyes (2017) que la prueba de habilidades del pensamiento numérico, se define como la evaluación de las competencias mínimas o básicas del educando con el manejo de los números. En este tipo de pruebas configura el razonamiento numérico, que es la habilidad de solucionar ejercicios de una forma ágil y precisa en el cálculo numérico; al mismo tiempo contiene la posibilidad de manipular cantidades, resolver situaciones problemas, representar números o cifras y la facilidad de realizar operaciones numéricas mentales.

En relación a las premisas teóricas expuestas, los autores de la presente investigación elaboraron una prueba de habilidades del pensamiento numérico, la cual tuvo inmersa un contenido de preguntas cerradas de opciones múltiples abiertas y con única respuesta, se utilizó un formato escrito en medio físico para dar respuesta a 16 ítems

establecidos; esta prueba fue direccionada a los estudiantes de la asignatura de Matemática en la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia.

Es primordial aclarar, que para cada pregunta se le asignó una puntuación de 1 para las respuestas acertadas y 0 para las respuestas equivocadas, las preguntas están distribuidas de acuerdo a cada indicador; en el caso de presentaciones y situaciones se construyeron 5 preguntas dando una valoración de 5 puntos y en el indicador de resolución de problemas se crearon 6 preguntas acumulando un valor de 6 puntos. También se diseñó una incorporación de criterios constituidos para la evaluación, reflejado en la tabla 3 de los datos de los expertos, simultáneamente implementando los resultados de la prueba de habilidades del pensamiento numérico aplicada a los grupos de control y experimental que hacen parte de la muestra que conforma la población de la investigación.

### **3.5 VALIDEZ DEL INSTRUMENTO**

En este apartado del presente proyecto de investigación, se recalca, la validez y la confiabilidad de datos, según las apreciaciones de Corral (2009), citado por Ebel (1977) al argumentar que: la validez da cuenta del grado de apropiación que una prueba tiene para ser aceptada, dando respuesta a su finalidad, es decir, que sirva para lo que fue creado. Dando como resultado tres clases de validez: validez de contenido, de constructo y de criterio.

Sin embargo, Alfaro y Montero (2013) expresan que validez es el grado de propiedad de las deducciones e interpretaciones gracias a los resultados de un test, sus consecuencias sociales y éticas, para ciertos usos concretos y determinadas poblaciones. Ésta validez, es un paso a paso continuo, que exige cambios y comprobaciones a lo largo del tiempo.

De acuerdo con lo anterior, es importante destacar el proceso de validación del instrumento, que ha sido revisado y valorado por un juicio de expertos; que por su parte, Escobar y Cuervo (2008) definen la validez de jueces o expertos, en un acuerdo de personas en las que todas están comunicadas y se consolidan de una forma unánime sobre el tema para dar un veredicto final, además el perfil de expertos capacitados es sobresaliente y reconocidos ante los demás, quienes tienen el poder y la autoridad para suministrar comunicados, juicios, pruebas, demostraciones y valoraciones.

La validación por los jueces o expertos está fundamentada en la técnica de corroboración de conceptos y enunciados teóricos de los ítems del instrumento. La intención de la validación, es comprobar el consentimiento mutuo entre el investigador y los expertos en referencia a la pertinencia de cada ítem; esta técnica del I es ejecutada entregando a cinco o más expertos el instrumento y la matriz de operacionalización del constructo para la revisión de cada uno de los ítems que lo conforman, elaboradas por los autores de la investigación.

De los aportes mencionados se resalta que la validez del instrumento se implementa para cumplir y dar respuesta al objetivo de Analizar la efectividad de las herramientas multimedia interactivas (HMI) para el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia. En el transcurrir del tiempo, que fue construido el instrumento en su contenido por 16 ítems, se tuvo en cuenta la ayuda y colaboración de cinco especialistas, quienes detallaron minuciosamente la revisión del contenido de la prueba

de habilidades del pensamiento numérico; haciendo énfasis en las siguientes observaciones referentes a:

- ❖ Ajustar los objetivos específicos
- ❖ Citar adecuadamente los autores en la definición de sistemas de variables, ejercicios, resolución de problemas e imágenes de manera originales; en caso de ser tomados de algún texto es necesario dar créditos de auditoría.
- ❖ Aumentar el número de ítems del instrumento.
- ❖ Corregir la redacción del escrito y enunciados usando signos de puntuación-ortografía.
- ❖ Replantear el ítem número ocho en la redacción de su enunciado.
- ❖ Tener presente la coherencia y cohesión de cada pregunta con su posible opción de respuesta.
- ❖ Utilizar problemas que involucre el manejo de números racionales expresados como decimales o como fracción.
- ❖ Incluir ejercicios o problemas que exploran los significados de una fracción (parte todo, razón, cociente y aproximaciones decimales entre otros)

Después de finalizada la valoración del instrumento por parte de los expertos, se tuvo presente sus recomendaciones y aportes; que permitieron realizar los ajustes y correcciones pertinentes con la finalidad de obtener un instrumento de recolección de datos perfeccionado. Consecutivamente hechas las respectivas modificaciones, los expertos aceptaron los cambios y dieron su aprobación a la validación de la eficiencia del instrumento de prueba de habilidades del pensamiento numérico y la matriz de operacionalización del constructo.

**Cuadro No 3 Datos de los Expertos**

<i>Especialista</i>	<i>Nombre y Apellido</i>	<i>Títulos Obtenidos</i>	<i>Observaciones</i>
1	Carlos Escorcía Reyes	Lic. Matemáticas y Física Especialista En Informática M(e) En Educación Mención Tecnología.	Aprobado
2	Pablo González Romero	Licenciado en Matemáticas y Física y Especialista en Educación Matemática	Aprobado Cambio de nombre: de Prueba de Conocimiento a Prueba de Habilidades del Pensamiento Numérico
3	Eric Hernández Sastoque	Licenciado en Matemáticas y Física, Magíster en Ciencias Matemáticas, Especialista en Matemáticas, Especialista en Educación Matemática y Doctor en Educación	Aprobado
4	Carlos Miguel Oliva Vergara	Licenciado en Matemáticas Magíster en Informática Educativa en Urbe	Aprobado Aumentar el tiempo de aplicación del instrumento.

### **3.6 CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO**

Ahora bien, para Corral (2009) la confiabilidad, da respuesta a la exactitud que debe tener una prueba para ser confiable y viable, según el número que expresa el valor de un cambio en relación con las condiciones en que se produce, así mismo será su reproducción en la sociedad. Uno de los métodos para medir la confiabilidad del instrumento es la aplicación del test en varios momentos y obtener el mismo resultado.

Añadiendo a lo expresado anteriormente, Soriano (2014) Explica que la confiabilidad es resultado de un cuerpo de estudio que ha sido evaluado o analizado

reiteradamente con el mismo instrumento y éste arroja por lo general el mismo producto, sin embargo, esto no garantiza su exactitud universal. Es un hecho empírico, que apunta a adquirir los mismos resultados al utilizar el mismo instrumento.

La confiabilidad del instrumento para esta investigación está determinada en el uso del coeficiente de confiabilidad del método de Kuder-Richarson 20, según corral (2009) permite obtener la confiabilidad a partir de la recolección de la información en una única forma de aplicación del test. Este tipo de coeficiente se da en preguntas donde los ítems tienen el estilo de enunciados dicotómicos; es decir hay dualidades, y divisiones en dos partes o alternativas con dos posibles opciones de respuestas correctas e incorrectas. Planteado por Merino y Charter C. (2010) la fórmula aplicada para obtener la confiabilidad del instrumento a través del coeficiente K-20 de Kuder-Richardson es la siguiente:

$$KR_{20} = \frac{n}{n-1} \left( 1 - \frac{\sum p_i q_i}{\sigma^2} \right)$$

Sucesivamente, se interpreta el significado de cada uno de los elementos que hacen parte de la fórmula donde; “n es el número de ítems en el instrumento, p es la proporción de estudiantes que responden correctamente al ítem i (calificado usualmente con 1), q es la proporción de estudiantes que responden incorrectamente al ítem i (usualmente, 0) y  $2 \sigma$  es la varianza del puntaje total” (Merino y Charter 2010).

Consecuentemente, con lo manifestado para las autoras el coeficiente de confiabilidad a través de un coeficiente de correlación; expresado por las letras rtt, que

tiene la connotación de correlación del test consigo mismo. Los valores numéricos están entre cero (0) y (1). En el cuadro No 4 se observa la magnitud y los rangos de las escalas que permiten interpretar el coeficiente de confiabilidad. De una manera global, sustentan las autoras que un coeficiente de confiabilidad es probable, siempre y cuando se sitúa por encima del nivel (0,8) de la extensión alta. Sin embargo, no quiere decir que esta escala sea la única que hay que aplicar; sino que puede variar y existen para su uso.

**Cuadro No 4: Escala para la interpretación del coeficiente de confiabilidad**

Rangos	Magnitud
0,81 a 1,00	Muy Alta
0,61 a 0,80	Alta
0,41 a 0,60	Moderada
0,21 a 0,40	Baja
0,01 a 0,20	Muy Baja

*fuentes: Elaboración propia*

Según, Acosta, Acuña, Paredes y Zea (2016) la prueba piloto es la encargada de certificar o avalar que el trabajo realizado, obtengan los mismos resultados tanto en la selección de la muestra poblacional como al pequeño grupo perteneciente a la población. Lo ideal es que el grupo a seleccionar sea entre 15 a 30 personas aproximadamente con características similares a la muestra poblacional. De esta forma se puede obtener una validez y confiabilidad del instrumento realizado.

Por otra parte, para establecer la confiabilidad, se realizó la prueba piloto en el colegio Liceo Versailles; seleccionando de forma aleatoria a 16 estudiantes con características análogas a la muestra poblacional empleando el método de Kuder Richardson.

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} * \frac{st^2 - \sum p.q}{st^2}$$

*r<sub>tt</sub>* = coeficiente de confiabilidad

*K* = número de ítems del instrumento

*p* = personas que responden afirmativamente a cada ítem

*q* = personas que responden negativamente a cada ítem

*St<sup>2</sup>* = varianza total del instrumento

*xi* = Puntaje total de cada encuestado

*Σ* = sumatoria

$$(16/(16-1))*((5,30-2,14)5,30)$$

$$KR20= 0.63$$

De acuerdo con el resultado arrojado de 0,63 del coeficiente de confiabilidad del método de Kuder-Richarson 20, lo categoriza Santos (2017) en un intervalo Alto según lo estipulado en la escala de interpretación de confiabilidad establecida por la escala de interpretación, ver cuadro 4.

### 3.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

Guillén, Carreño, y Canal (2016) expresa que, el análisis estadístico es un apartado dentro del protocolo cuya finalidad es exponer la estrategia de análisis a seguir. Contemplará la definición de cada una de las variables imprescindibles y secundarias del estudio y nos informará de la técnica utilizada para la medición y análisis para asegurar la respuesta a la pregunta planteada en el estudio.

Manifiesta, Sabino (2000) la existencia una serie de procedimientos o actividades a ejecutar en los datos; los cuales implican unas tareas de organización, codificación y tabulación de la información que debe ser ordenada en toda su totalidad. La primera labor es clasificar los datos, separándolos los de tipo numérico con los que están expresados en



palabras; luego sistematizar la información verbal en valores cuantitativos; seguidamente se procede a la realización de las tablas, representando los listados de los datos en ella para después sea presentados los resultados en cuadros estadísticos y por último expresar los valores numéricos de los cuadros en gráficas.

Consultado a Salazar y Castillo (2018) definen que la técnica estadística, es un proceso que permite describir a un conjunto de datos clasificados o no, a través del cálculo de medidas de tendencia centrales de datos agrupados y no agrupados, produciendo información sobre los valores que se ubican frecuentemente en el centro de los datos ordenados; dándose medidas de variabilidad o dispersión, que generan información referente a cuán disperso se hallan los datos frente a una medida de tendencia central, estas técnicas determinan en qué estado se encuentran los datos frente al estudio de la distribución normal. Dentro de las técnicas estadísticas para el cálculo de los datos, se usaron los límites de clase real, la frecuencia, la frecuencia absoluta, la frecuencia acumulada, la amplitud de clase, la media aritmética, la mediana, y la desviación estándar.

De la misma forma como se aplicó las técnicas que componen la estadística descriptiva en cuanto a los cálculos de la frecuencia absoluta, el porcentaje de la frecuencia relativa, la media y la desviación estándar; así mismo se empleara los intervalos y categorías de los baremos representados en los cuadros N°5 y N°6 de autoría propia.

**Cuadro No 5: Baremo de nivel de desarrollo de habilidades (Medias)**

Intervalos	Categorías
0,82 a 1,00	Muy Alto
0,62 a 0,81	Alto
0,42 a 0,61	Medio
0,22 a 0,41	Bajo
0,01 a 0,21	Muy Bajo

*Fuente: Elaboración propia. (2019)*

**Cuadro No 6: Baremo para el análisis de los promedios**

Intervalos	Categorías
13,2 a 16	Muy Alto
9,9 a 13,1	Alto
6,6 a 9,8	Medio
3,3 a 6,5	Bajo
0 a 3,2	Muy Bajo

*Fuente: Elaboración propia. (2019)*

Una vez aplicados el instrumento y procesado los datos al sistema estadístico T de Student; que hace parte de las técnicas estadísticas usada en el diseño cuasi experimental, se analizan los resultados suministrados por los sujetos de la muestra perteneciente a la población con la finalidad de obtener las clasificaciones, registros y tabulaciones, para ser interpretados a luz de las bases teóricas construidas en el presente estudio.

Al consultar a Rubio y Berlanga (2012) afirman que la T de Student, es la prueba que permite la comparación de las medidas de dos grupos independientes pertenecientes a la muestra, donde se realiza el contraste de comprobación significativamente entre la hipótesis nula y la hipótesis alternativa. Por tal razón, para que aumente la comprobación de la hipótesis alternativa ( $H_1$ ) del grupo experimental donde se centra la investigación de manera impactante se aplicara las herramientas multimedia interactiva, comparando esta

medida con la hipótesis nula ( $H_0$ ) del grupo control, el cual establece que no difiere significativamente de un valor dado.

En este sucesivo apartado se evidencia el análisis estadístico mediante la distribución de medidas aritméticas que serán cotejadas para calcular el desempeño de los estudiantes en la competencia matemática del pensamiento numérico con la utilización de las herramientas multimedia interactivas en contraste con las clases tradicionales. Más adelante, según García, González y Jornet (2010) al aplicar la T Student con su nivel de significación bilateral a las muestras independientes del grupo control y el grupo experimental, arrojo un nivel de significancia de 0,05; siendo este valor compatible entre las hipótesis.

Siguiendo lo planteado, el objetivo fundamental que se desea alcanzar con la aplicación de la prueba T de Student es verificar las siguientes hipótesis del estudio:  $H_1$ : Relación de los estudiantes de grado 4to que acceden a clases tradicionales con los que implementan el uso de herramientas multimedia interactiva, por lo tanto se lograrán corroborar la evidencia de desigualdades significativas en los niveles de aprendizaje del pensamiento numérico.  $H_0$ : La comparación entre los estudiantes de este mismo grado que acceden a clases tradicionales con los que implementan el uso de herramientas multimedia interactivas, no existen divergencias significativas en los niveles de aprendizaje del pensamiento numérico.

### **3.8 PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación se llevó a cabo por medio de cuatro etapas las cuales fueron:

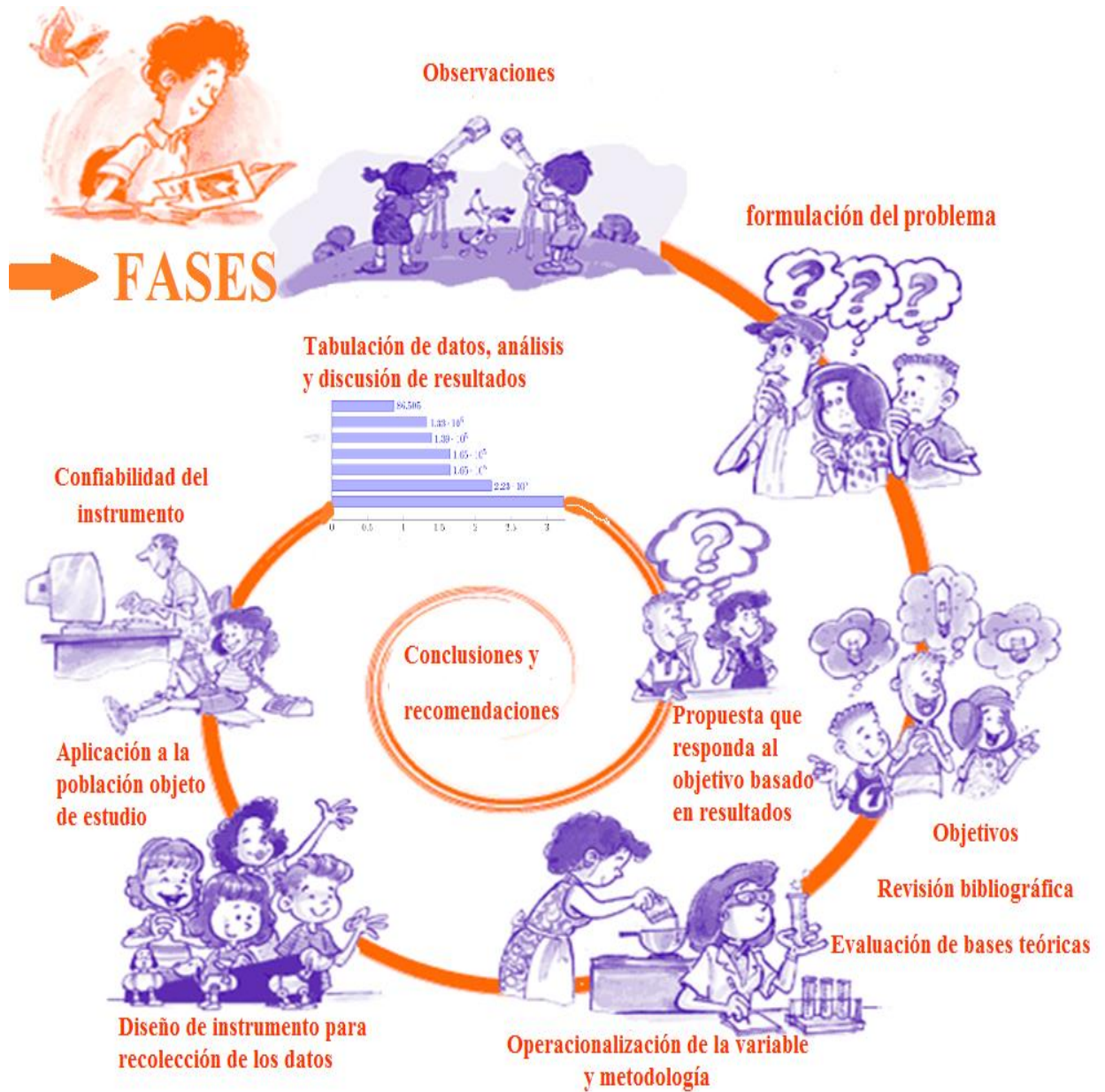
I. Planteamiento del problema: es la primera fase de la investigación, en la cual se evidenciaron dificultades a tratar deduciendo así la problemática de la institución, se enunciaron los objetivos generales y específicos, para ello se llevó a cabo la justificación y delimitación del proyecto.

II. Marco teórico: En esta segunda fase, se realizó una búsqueda de los antecedentes a nivel nacional e internacional que ayuden, orienten y den bases teóricas para sustentar ampliamente la investigación, posteriormente se llevó a cabo la operacionalización de la variable y su respectivo cuadro operacional.

III. Construcción del marco metodológico: en éste avance, la investigación configuró el diseño de investigación con su respectivo instrumento para la recolección de datos y la validación de los expertos con sus pertinentes correcciones para su puesta en marcha en la población piloto y recoger los datos de confiabilidad por medio de la fórmula del coeficiente Kuder y Richardson.

IV. Proceso estadístico: en esta última fase se realizaron todas las acciones estadísticas de los datos recolectados para interpretarlos, dar conclusiones y lineamientos concretos para su posterior informe final.

## IMAGEN FASES DE LA INVESTIGACIÓN



Fuente: Brightstorm, (2010).

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

En éste capítulo de la presente investigación, se muestran los resultados arrojados luego de aplicar el instrumento de recolección de datos a fin de evaluar las herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico, cuyos resultados se tabularon y plasmaron en una matriz de doble entrada por medio del programa de Excel, aplicando una estadística descriptiva centrada en las medias aritméticas, frecuencias absolutas y relativas para su análisis procesando así toda la información obtenida.

Para la aplicación del instrumento se seleccionó a dos grupos de estudiantes de cuarto (4°) grado de la Escuela Ciudadela Educativa Coedumag de la ciudad Santa Marta, Colombia, quienes fueron integrantes activos en la investigación ; ambos grupos resolvieron la prueba pre-test y la prueba pos-test del experimento juntamente con todas las actividades programadas en la unidad didáctica, arrojando unos datos que se compararon implementando el estadístico “t de Student”, por medio de este tipo de procedimiento se pudo observar cuantitativamente las desigualdades en los dos grupos referentes a las habilidades que presentan en el desarrollo del pensamiento numérico.

#### **4.1 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

En este apartado se observa los resultados obtenidos en la investigación juntamente con el análisis y discusión en una dimensión designada habilidades del pensamiento numérico y tres indicadores categorizados en representaciones, situaciones y resolución de

problema que unidos constituyen la variable objeto de estudio denominada efectividad de las herramientas multimedia interactiva para el desarrollo del pensamiento numérico. A partir de esta connotación se presentan los resultados que lograron los estudiantes de grado cuarto al momento de ejecutar el cuestionario.

Durante esta acción se efectuó la interpretación de los tres indicadores, estudiando los resultados de las respuestas que hacen parte de los 16 ítems que se dividen en cada indicador al igual que el análisis de la media y la competencia de los dos grupos pertenecientes al estudio, los datos numéricos de la tabla 1 fueron interpretados usando el Baremo del nivel de desarrollo de habilidades presentados en el cuadro N° 5 de la sección, análisis estadístico de los datos del capítulo Marco metodológico.

De acuerdo a la formulación del primer objetivo específico, direccionado en Diagnosticar el desarrollo de habilidades del pensamiento numérico presente en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia. Se consolida la explicación y la examinación de los resultados del grupo de control y experimental, detallados en el siguiente cuadro N° 1.

**Cuadro No 1 Diagnóstico del Pensamiento numérico (Prueba Pre-test, Media indicador)**

INDICADOR	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
	Media	Competencia	Media	Competencia
Representaciones	0,75	Alta	0,77	Alta
Situaciones	0,70	Alta	0,62	Alta
Resolución de problema	0,13	Muy Baja	0,08	Muy Baja
<b>Media Dimensión</b>	0,53		0,49	
<b>Competencia</b>	<b>Media</b>		<b>Media</b>	

*Fuente: Elaboración propia (2019)*

El cuadro N° 1 evidencia que la media de la dimensión fue 0,53 para grupo control, ubicando este valor en el baremo del nivel de desarrollo de habilidades del pensamiento numérico establece que obtiene una magnitud de competencia media.

En el caso del grupo experimental, fue semejante la conducta de la media de la dimensión con respecto al grupo control teniendo un valor de 0,49 situándose en una posición de competencia de nivel medio, según el nivel del Barreno anteriormente mencionado. Dando como resultado que el nivel de los estudiantes del cuarto grado, están en una posición media referente a las competencias sobre el pensamiento numérico; por lo tanto, presentan pocas dificultades en este tipo de pensamiento matemático.

En consideración con estos resultados para Murcia y Henao (2015); hay una magnitud aceptable en competencias del pensamiento numérico, quien establece los conocimientos básicos de matemática del M.E.N. sobre los Lineamiento Curriculares en la propuesta sobre el pensamiento numérico, el cual incide en la búsqueda de que el estudiante desarrolle competencias en la comprensión general de los números y las operaciones asociadas a ellos para que piense flexiblemente y pueda hacer juicios matemáticos de una manera crítica con la habilidad para comunicar, procesar e interpretar información numérica. Además posea nivel de autonomía y autoridad, con capacidad de razonar divergentemente y así poder resolver problemas reales a través de la matemática.

De lo anterior se estipula, que la habilidad del pensamiento numérico es el fundamento de ordenar, estudiar y comprender situaciones, representaciones y resolución de problemas contenidos en el saber matemático como en la tarea de experiencias del individuo; convirtiéndose la numeración en el eje global que enmarca el desarrollo y la práctica de dicho pensamiento.



A continuación, se aprecia en el cuadro N° 2 los resultados del Pre-test para el grupo control de las respuestas correctas e incorrectas de los tres indicadores, haciendo una descripción profunda de cada ítem sobre un máximo de 16 preguntas solucionadas divididas en 5 interrogantes para los indicadores de representaciones- situaciones y 6 al indicador de resolución de problemas en la prueba de habilidades del pensamiento numérico realizada por 28 estudiantes.

**Cuadro N° 2 Resultados del Pre-test para el Grupo Control**

Indicadores	Representaciones		Situaciones		Resolución de problemas		Total de la prueba		Media de las respuestas correctas
	1-5		6-10		11-16		1-16		0,53
Ítems	Fa	Fr	Fa	Fr	fa	Fr	Fa	Fr	
Correctas	21	75	19	67,9	3	10,7	43	51,2	
Incorrectas	7	25	9	32,1	25	89,3	41	48,8	
Totales	28	100	28	100	28	100	84	100	

*Fuente: Elaboración propia (2019)*

Se observa que el indicador representaciones logro un 75% de respuestas acertadas al igual del indicador situaciones con un 67,9 %, mientras que el indicador resolución de problemas obtuvo un 89,3% de respuestas incorrectas. Al analizar los resultados generales de la prueba de habilidades de las 227 respuestas viables el 51,2 % fueron acertadas y el 48,8 equivocadas, arrojando una media de 0,53 posicionándose este valor en una magnitud de competencia media, según el baremo del nivel de desarrollo de habilidades del pensamiento numérico al implementar esta prueba.

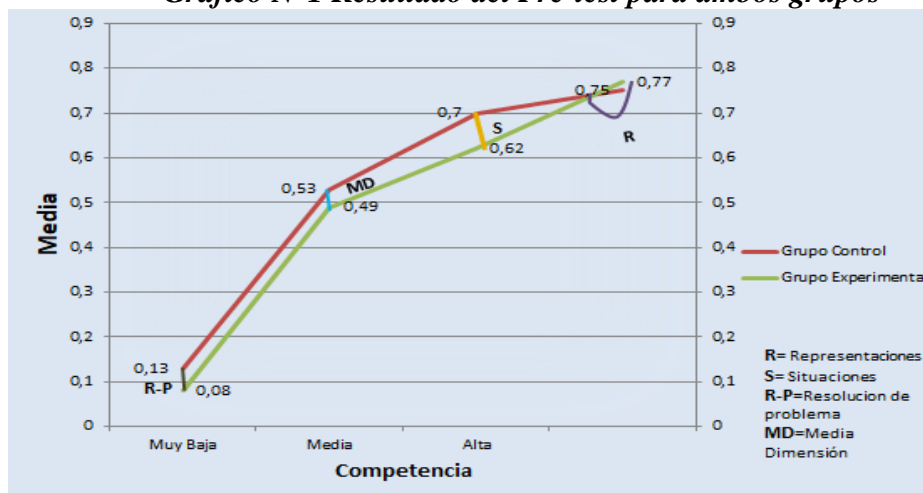
**Cuadro N° 3 Resultados del Pre-test para el Grupo Experimental**

Indicadores	Representaciones		Situaciones		Resolución de problemas		Total de la prueba		Media de las respuestas correctas
	1 – 5		6 – 10		11 – 16		1 – 16		0,49
Ítems	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr	
Correctas	21	78,6	17	60,7	2	7,1	40	47,6	
Incorrectas	7	21,4	11	39,3	26	92,9	44	52,3	
Totales	28	100	28	100	28	100	84	100	

*Fuente: Elaboración propia (2019)*

Ahora siguiendo con los resultados del Pre-test para el Grupo Experimental, se muestra en el cuadro N° 3 que el indicador representaciones logro un 78,6% de respuestas acertadas al igual del indicador situaciones con un 60,7%, mientras que el indicador resolución de problemas obtuvo un 92,9% de respuestas incorrectas. Al analizar los resultados generales de la prueba de habilidades de las 209 respuestas viables el 47,6 % fueron acertadas y el 52,3% equivocadas, arrojando una media de 0,49 posicionándose en una magnitud de competencia media. De los resultados de los dos grupos se deduce que están en situaciones similares, tal como se especifica en el siguiente gráfico N°1:

**Gráfico N°1 Resultado del Pre-test para ambos grupos**



*Fuente: Elaboración propia (2019)*

El grafico anterior, muestra las semejanzas y desigualdades para ambos grupos, correspondiente a los tres indicadores arrojando en el grupo control un intervalo en su media dimensión de 0,53% y en el grupo experimental un intervalo en su media dimensión de 0,49% ubicándose estas medias dimensiones en una categoría de competencia media según el baremo del nivel de desarrollo de habilidades del pensamiento numérico.

De los anteriores resultados indicados en la media dimensión, se comprueba que los estudiantes de cuarto grado presentan un nivel medio de dificultades en las habilidades del pensamiento numérico; corroborándose que no hay en su totalidad un máximo nivel de avance numérico, esto ratifica la divergencia con lo expresado por Murcia y Henao (2015) quien establece los conocimientos básicos propuestos en los lineamientos curriculares del MEN para el área de las matemáticas, en él se denota el pensamiento numérico, el cual incide en la búsqueda de que el estudiante desarrolle competencias en la comprensión general de los números y las operaciones asociadas a ellos para que piense flexiblemente y pueda hacer juicios matemáticos de una manera crítica con la habilidad para comunicar, procesar e interpretar información numérica. Además, posea nivel de autonomía y autoridad, con capacidad de razonar divergentemente y así poder resolver problemas reales a través de la matemática.

Con respecto al indicador de representaciones del grupo control la media dimensión fue 0,75% y el grupo experimental tuvo 0,77% indicando una competencia alta en ambos grupos. En tal sentido se demuestra el nivel de fortaleza en el indicador de representaciones, existiendo una semejanza con Rojas (2012) fundamentándose en la Real

Academia Española (RAE) conceptualiza las representaciones, al hacer la exhibición de la existencia de algo a través de palabras o figuras que memoriza la mente y el pensamiento

De la misma manera, el indicador situaciones arrojó una media dimensión de 0,70% en el grupo control mostrando una competencia alta y el grupo experimental una media dimensión de 0,62% perteneciendo a un rango de competencia *Alta* con estos porcentajes numéricos se comprueba desigualdades entre ambos grupos y al mismo tiempo falencias en el indicador de situaciones, este análisis contradice lo afirmado por Echeverry (2013), comparte toda situación por complicada que se vivencie pueda caracterizarse y observarse como una agrupación o cúmulo de tareas las cuales a su vez tienen en unión una entidad, esencia y una complejidad auténtica.

Por último, el indicador resolución de problemas indicó una media dimensión de 0,13% en el grupo control y en el grupo experimental tuvo una media dimensión de 0,08% reflejando una competencia para ambos grupos muestrales muy baja. Estos datos numéricos verifican un alto porcentaje de dificultades y falencias que presentan los estudiantes de cuarto grado en este indicador, estando en controversia este resultado con Pérez y Beltrán (2011) quienes dicen que la resolución de problema permite dar respuesta a una circunstancia existente y es considerada una labor mental que va día a día con mejoras y limitaciones.

Consecutivamente se observa los resultados de la prueba T de Student pre-test para el grupo control y el grupo experimental, dando a conocer las medidas de dos muestras emparejadas.

**Cuadro N° 4 Prueba T Pre-test**

<i>Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales</i>	<i>Grupo Control</i>	<i>Grupo Experimental</i>
Media	8,1071	7,4643
Varianza	4,9881	6,4061
Observaciones	28,0000	28
Coeficiente de correlación de Pearson	-0,0157	
Diferencia hipotética de las medias	0,0000	
Grados de libertad	27,0000	
Estadístico t	1,0000	
P(T<=t) una cola	0,1631	
Valor crítico de t (una cola)	1,7033	
P(T<=t) dos colas	0,326189	
Valor crítico de t (dos colas)	2,0518	

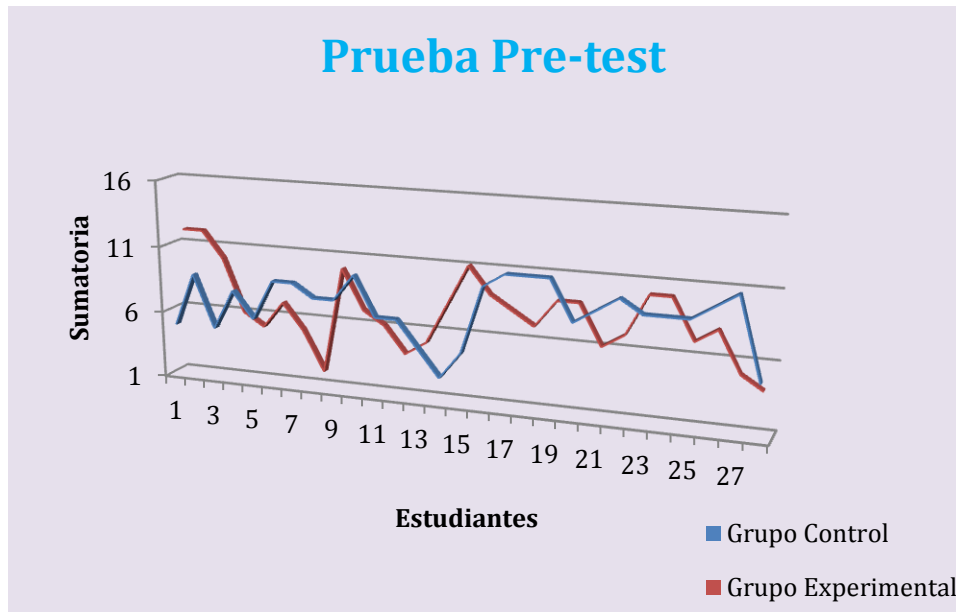
*Fuente: Elaboración propia (2019)*

Como se considera en el cuadro N° 4, la contrariedad entre las medias fue de 0,0000 graficándose como un resultado que tiene trascendencia ( $p=0,32>0,16$ ) por lo cual, se comprende que ambos grupos manejan una tendencia similar en el desarrollo de los niveles de competencia de las habilidades del pensamiento numérico.

Asimismo, la prueba T arrojó un valor estadístico de 1,00 y el valor critico de T dos colas fue de 2,05 con 27 grados de libertad y 0,32 de significancia (nivel de  $p=0,0$ ), por ende, la T calculada es menor a la tabulada, demostrando que no hay diferencias significativas entre los dos grupos, es decir, se evidencia la uniformidad de ambos y se autentica su colaboración en el experimento.

Al final la gráfica N° 2 da a conocer los resultados de la Prueba pre-test de la sumatoria de las preguntas acertadas por los 28 estudiantes tanto del grupo control como del grupo experimental a quienes se les implemento el instrumento de la prueba de habilidades del pensamiento numérico constituida en 16 interrogantes.

**Grafico N°2 Sumatoria Pre Prueba ambos grupos**



*Fuente: Elaboración propia (2019)*

Al efectuar la práctica del segundo objetivo específico, orientado en Diseñar una unidad didáctica basada en la efectividad de las herramientas multimedia para el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia, este componente muestra el plan de trabajo, que consiste en el uso de herramientas multimedia interactivas de estilo digital y el diseño de la construcción de un software educativo.

La unidad didáctica enmarca un conjunto de acciones conformada por varias sucesiones centradas en un eje temático, relacionando elementos en cuanto los contenidos conceptuales, objetivos didácticos, recursos, metodología, evaluación y desarrollo de actividades en clase implementados y organizados por los docentes en un lazo de tiempo determinado. Esta unidad didáctica fue construida basada en los lineamientos curriculares referente los Estándares básicos de competencias en matemática del pensamiento numérico.

Este diseño se observa en los Anexos del *Cuadro N° 5: Planificación de la Unidad Didáctica*.

Para la planificación de la Unidad didáctica se incluyó dentro del material digital la creación del software Educativo RPG Maker VX Ace. Durante el procedimiento en la construcción por primera del videojuego “Los retos numéricos del aventurero Flokin en la Mazmorra” se utilizó las herramientas del entorno de trabajo como nuevo proyecto, editor de mapas, eventos con opciones de gráficos, movimientos, actores e interruptores, dentro de los eventos se manejó comandos de mensajes, grupo, progreso del juego, actor y control de flujo.

Todas estas opciones fueron importantes para el desarrollo de cada una de las actividades del pensamiento numérico y la organización de los enunciados de los ejercicios que están distribuidos en tres portales al igual que la imagen 1 pantalla de inicio se encuentra el panorama de un mundo imaginario donde se muestra las opciones de bienvenida, nuevo juego, continuar y salir donde el usuario puede interactuar con estas opciones para moverse con las teclas direccionales y elegir con la tecla Enter.

. El diseño de este software Educativo con RPG Maker VX Ace fue revisado junto con la colaboración de varios especialistas, quienes suministraron aportes y sugerencias pertinentes al videojuego.

*Imagen N°1 Pantalla de Inicio*



*Fuente: Elaboración propia (2019)*

Además, el material presente en el software fue creado bajo orientaciones pedagógicas, metodológica y evaluativa. Denotándose la estructura de la información dentro del videojuego ordenada en tres portales identificados cada uno con el nombre de los indicadores contenidos en ellos una serie de ejercicios clasificados en 6 actividades para representaciones, 9 en situaciones y 13 en resolución de problemas dentro de cada uno existen diferentes retos que los estudiantes deben completa para subir al siguiente nivel y obtener el mayor número de puntajes. Al entrar por primera vez en nuevo juego, se encuentra una mazmorra, con dos guías que le estarán dando instrucciones para avanzar. Los estudiantes entran a cada portal según las indicaciones del docente. Cada reto tiene un



punto y un plazo máximo de 4 minutos para ganarlo y abrir la puerta al siguiente nivel, si esto no sucede, lo envía al siguiente reto sin ganar el punto. El personaje se mueve utilizando las teclas direccionales e interactúa con otros personajes y objetos presionando la tecla Enter.

### ***Imagen N°2 Inicio de actividades***



*Fuente: Elaboración propia (2019)*

En cuanto al tercer objetivo de aplicar la unidad didáctica con las herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia, según la planificación de la Unidad didáctica se describen las actividades, implementadas en un tiempo de duración de 6 semanas, en el esquema de se observa la formulación de los objetivos específicos, se seleccionan los contenidos programáticos y se indican las

actividades aplicadas mediante material digital con IXL, matemática primaria, Perso.wanadoo y RPG Maker VX Ace como herramientas multimedia interactiva de enseñanza. Esta información se muestra en los anexos del cuadro N° 6: *Plan de la Unidad Didáctica para aplicar las herramientas Multimedia Interactivas*.

El cuadro N° 6, indicado en los anexos; esboza detalladamente el plan de la unidad didáctica construida por los investigadores del presente proyecto de investigación con el objetivo de ser implementada con herramientas multimedia interactiva como instrumento educativo en el área de tecnología e informática para el desarrollo de las habilidades del pensamiento numérico. La aplicación de la unidad didáctica se efectuó por medio de una serie de actividades dentro de la sala de informática en el horario de clases de la docente Titular Laura Paternina con la autorización del coordinador académico Warner Romero Ortiz y la Coordinadora de Básica Primaria Andrea Ávila de la Ciudadela Educativa Cooedumag con un tiempo de ejecución de 24 horas divididas en 6 semana de 4 horas cada una.

Después de la aplicación del plan de la unidad didáctica expuesta, se prosigue a solucionar el cuarto objetivo específico de Evaluar el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado que recibieron clases tradicionales en la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia.

Posteriormente de la aplicación de la prueba de habilidades Post-test para el grupo control perteneciente a los estudiantes de cuarto grado que accedieron a clases magistrales se presentan los resultados en el cuadro N° 7 de la distribución de los 16 ítems vinculados a

los indicadores de representaciones, situaciones y resolución de problema de la dimensión Habilidades del pensamiento numérico.

**Cuadro N° 7 Resultados del Post-test para el Grupo Control**

Indicadores	Representaciones		Situaciones		Resolución de problemas		Total de la prueba		Media de las respuestas correctas
	1-5		6 -10		11- 16		1-16		0,66
Ítems	Fa	Fr	Fa	Fr	fa	Fr	Fa	Fr	
Correctas	23	82,1	23	71,4	10	14,3	56	66,7	
Incorrectas	5	17,9	5	28,6	18	85,7	28	33,3	
Totales	28	100	28	100	28	100	84	100	

*Fuente: Elaboración propia (2019)*

Con relación a los resultados del Post-test para el grupo control el cual accedió a las clases de matemática mediante metodologías y materiales tradicionales, se analizaron el desarrollo de las 16 preguntas, visualizándose que el indicador representaciones paso de un 75% aumentando a un 82,1 % de respuestas correctas, de igual forma el indicador de situaciones cambio el porcentaje de 67,9% aumentando a un 71,4% de respuestas acertadas, sin embargo en el indicador resolución de problemas vario el porcentaje de un 89,3% a un 85,7% disminuyendo el número de respuesta equivocadas. En resumen, el total del porcentaje de la prueba paso de 51,2% aumentando a un 66,7 % y la medida de las respuestas correctas tuvo un valor de 0,53 aumentándose a 0,66% en la aprueba control final. Al terminar el análisis de estos resultados señalados se deduce que las respuestas no fueron totalmente positivas para los dos grupos estudiados.

Estos resultados comprueban que el grupo control, no tienen un alto nivel del porcentaje de las habilidades del pensamiento numérico debido a una metodología descontextualizada por parte del docente, ya que aún se utiliza un estilo de enseñanza magistral, impartiendo el contenido de forma metódica y con los mismos tipos de materiales tradicionales.

Continuando con la formulación del quinto objetivo de medir el desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes de cuarto grado que recibieron clases de matemática empleando las herramientas multimedia interactivas en la Escuela Ciudadela Educativa Coedumag de Santa Marta, Colombia. Se presentan los resultados arrojados luego de hacer uso del material digital disponible.

**Cuadro N° 8 Resultados del Post-test para el Grupo Experimental**

Indicadores	Representaciones		Situaciones		Resolución de problemas		Total de la prueba		Media de las respuestas correctas
	1-5		6-10		11-16		1-16		0,85
Ítems	fa	Fr	fa	Fr	Fa	Fr	fa	Fr	
Correctas	24	85,7	24	85,7	23	17,9	71	84,6	
Incorrectas	4	14,3	4	14,3	5	82,1	13	15,4	
Totales	28	100	28	100	28	100	84	100	

*Fuente: Elaboración propia (2019)*

Es así como se muestra en el cuadro N° 8 los resultados del Post-test para el grupo Experimental, perteneciente a los estudiantes de 4-B, quienes realizaron las actividades de una forma divertida y motivadora usando material digital con IXL, matemática primaria, Perso.wanadoo y RPG Maker VX Ace como herramientas multimedia interactiva para el desarrollo del pensamiento numérico. Después de terminar las actividades en un tiempo de ejecución de 24 horas totales se implementó la post prueba.

Al confrontar los resultados de la prueba pre-test y pos-test del grupo experimental se comprueba un aumento significativo en cada uno de los indicadores de la dimensión habilidades del pensamiento numérico. Como se refleja en el cuadro N° 8, el indicador representaciones obtuvo un porcentaje de 75% en la prueba inicial aumentando a un 85,7% de respuestas correctas en la prueba final. A sí mismo en el indicador situaciones aumentó las respuestas acertadas de 60,7% a 85,7% y el indicador resolución de problemas incremento notablemente de 7,1% a un 17,9 % de respuestas acertadas. Adicionalmente el porcentaje del total de la prueba vario de 47,7% aumentando a un 84,6 % en el pos-test del grupo experimental y las medidas de las respuestas correctas cambio de 0,49% a 0,85% elevándose significativamente. Al finalizar el análisis de estos resultados mencionados se infiere el alcance de un alto porcentaje de respuestas positivas.

Por lo tanto, el análisis de los resultados estudiados coinciden con la explicación de Mazat (2012), quien sostiene que una de las herramientas multimedia interactivas; específicamente el IXL permite vivencias matemáticas a partir de la utilización de estas plataformas de aprendizaje educativa que han arrojado resultado beneficiosa para el aprendizaje colectivo y significativo, en donde el educando es el núcleo del proceso educativo, mientras que el docente proporciona la orientación de dicho aprendizaje con el impulso de herramientas tecnológicas.

Por su parte Soto (2015) concuerda con el análisis de estos resultados al expresar que la herramienta multimedia interactiva del videojuego RPG Maker XV Ace para el desarrollo del pensamiento numérico genera un estilo de aprendizaje diferente a través de recursos educativos didácticos y lúdicos, propiciando la iniciativa hacia despertar la

fantasía, motivación y entusiasmo, del educando favoreciendo el reforzamiento en la creatividad, concentración y atención de los estudiantes al conectarse con los videojuegos.

De los resultados analizados anteriormente es imprescindible comprobar las desigualdades de las medidas de las habilidades del pensamiento numérico del grupo control y el grupo experimental, formulado en el sexto objetivo específico en Comparar las valoraciones del desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes de cuarto grado que recibieron clase tradicional con las valoraciones de los estudiantes que emplearon las herramientas multimedia interactivas en la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia especificado en los cuadro N° 9 y 10.

**Cuadro N° 9 Resultado del Post-test para ambos grupos**

INDICADOR	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
	Media	Competencia	Media	Competencia
Representaciones	0,81	Alta	0,87	Muy Alta
Situaciones	0,89	Muy Alta	0,85	Muy Alta
Resolución de problemas	0,27	Baja	0,82	Muy Alta
<b>Media de la Dimensión</b>	0,66		0,85	
<b>Competencia</b>	<b>Alta</b>		<b>Muy Alta</b>	

*Fuente: Elaboración propia (2019)*

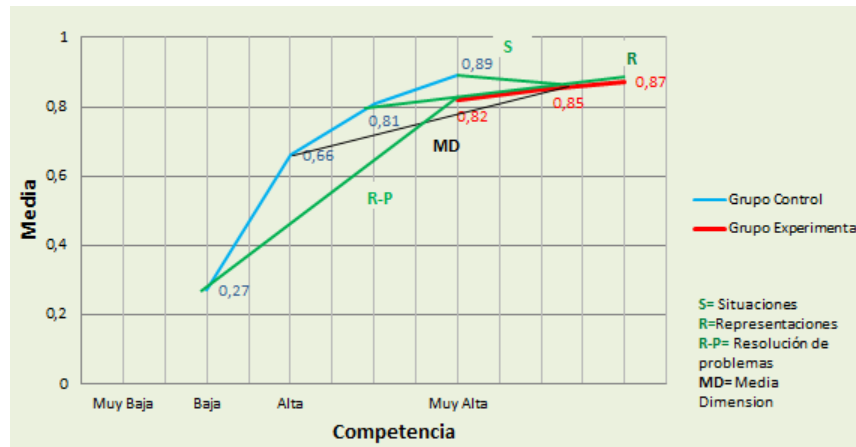
El cuadro anterior, muestra la media de la dimensión obtenida en los dos grupos de la investigación, considerando los resultados de la media de los indicadores de la dimensión habilidades del pensamiento numérico. Por lo tanto, para el grupo control la valoración de todos los indicadores en la media dimensión fue 0,66 ubicando este valor en una magnitud de competencia alta; según la interpretación en el baremo del nivel de desarrollo de habilidades del pensamiento numérico. En cuanto a las medidas de cada indicador se

describen así: representaciones tuvo 0,81, Situaciones arrojo 0,89 y Resolución de problemas presento 0,27 en su media dimensión.

Ahora la estimación para el grupo experimental la valoración de todos los indicadores en la media dimensión fue 0,85 ubicando este valor en una magnitud de competencia muy alta; como lo indica la interpretación en el baremo del nivel de desarrollo de habilidades del pensamiento numérico en comparación con el grupo control que su media dimensión fue media en la post-prueba. Con respecto a las medidas de cada indicador se detallan así: Representaciones obtuvo 0,87, Situaciones arrojo 0,85 y Resolución de problemas presento 0,82 mostrando respectivamente una competencia muy alta.

Finalmente, el grafico N°3 presenta los resultados alcanzados de los tres indicadores correspondientes a ambos grupos donde se compara las igualdades y diferencias de la conducta de la dimensión, luego de haber colocado en práctica las clases de manera tradicional y la aplicación de la Unidad didáctica con herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico; lo cual arrojo para el grupo control un intervalo en su media dimensión de 0,66 % de competencia alta y en el grupo experimental con un intervalo en su media dimensión de 0,85% de competencia muy alta, según la interpretación en el baremo del nivel de desarrollo de habilidades del pensamiento numérico.

**Grafico N° 3 Resultado del Post-test para ambos grupos**



*Fuente: Elaboración propia (2019)*

Se hace notorio las divergencias para ambos grupos por medio de los resultados expuestos, debido a que los porcentajes numéricos arrojados por el grupo control son desfavorables en comparación con los porcentajes indicados por el grupo experimental. Por tal razón hay una desigualdad y diferencia en las habilidades del pensamiento numérico entre los estudiantes que implementaron herramientas multimedia interactivas establecidas en el plan de la Unidad didáctica con relación a los estudiantes que recibieron clases de forma magistral. Esta percepción se apoya con los resultados estadísticos de la prueba T de Student para medidas de dos muestras emparejadas, la cual pretende demostrar la existencia de diferencias significativas de la prueba de habilidades en los estudiantes de los dos grupos abordados.



**Cuadro N° 10 Prueba T Post-test**

<i>Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales</i>	<i>Grupo control</i>	<i>Grupo experimental</i>
Media	10,1786	13,6071
Varianza	5,1151	9,9511
Observaciones	28,0000	28
Coeficiente de correlación de Pearson	-0,0002	
Diferencia hipotética de las medias	0,0000	
Grados de libertad	27,0000	
Estadístico t	-4,6736	
P(T<=t) una cola	0,0000	
Valor crítico de t (una cola)	1,7033	
P(T<=t) dos colas	0,000073	
Valor crítico de t (dos colas)	2,0518	

*Fuente: Elaboración propia (2019)*

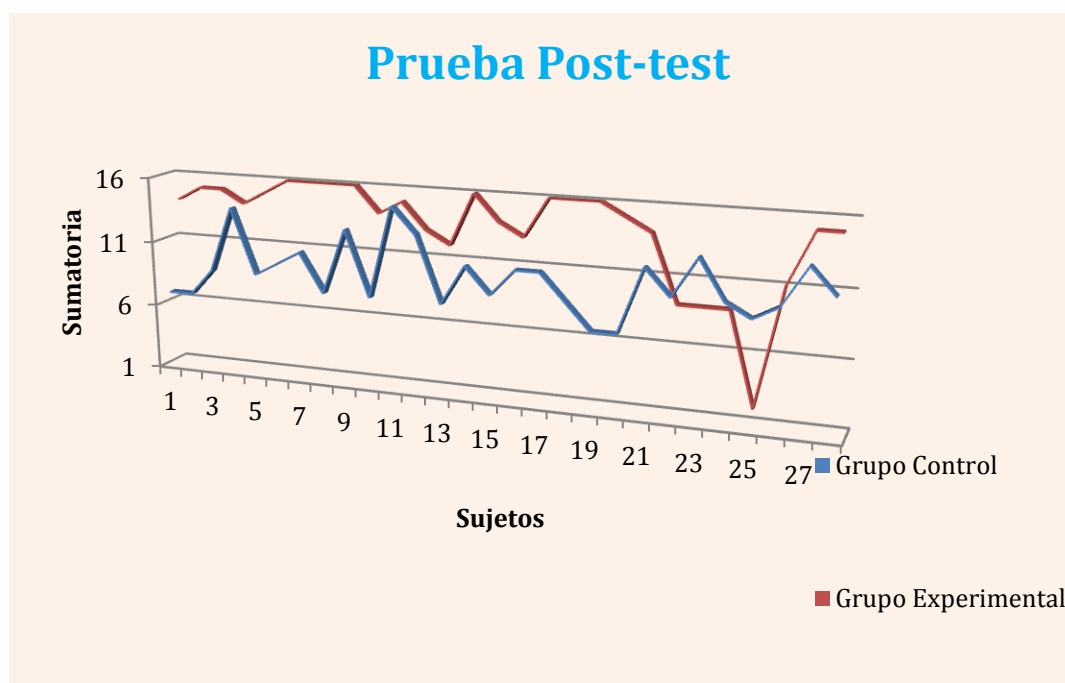
El cuadro N° 10 muestra la comparación entre las medias de dos muestras emparejadas de la prueba de habilidades del pensamiento numérico, para el caso del grupo control que accedieron a recibir clases de matemática de forma tradicional y el grupo experimental que usaron las herramientas multimedia interactivas, esto se comprueba con los datos numéricos arrojados por la prueba T Student Post-test indicando el valor estadístico t de -4,6736, y el valor crítico de P (dos colas) de 0,000073 ( $p \leq 0,05$ ) resultando diferencias estadísticamente significativas entre los valores de las medias obtenidas.

Adicionalmente, se presentó una diferencia entre las medias contrastadas de 0.000073, manejando 27 grados de libertad, por lo tanto, la t calculada -4,6736 es menor a la tabulada (2,0518). Los resultados mencionados comprueban las diferencias entre los dos grupos, ratificando que la media del grupo experimental aumento y sobrepasó al grupo control; permaneciendo en demostración la efectividad de las herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico. Por último, se demuestra la

existencia de diferencias significativas entre los estudiantes de cuarto grado que recibieron clases tradicionales con los que usaron las herramientas multimedia interactiva.

Finalmente, la gráfica N°4 muestra los resultados de la Prueba Pos-test de la sumatoria de las preguntas acertadas por los 28 estudiantes tanto del grupo control como del grupo experimental a quienes se les aplico el instrumento de la prueba de habilidades del pensamiento numérico constituida en 16 interrogantes.

***Gráfico N°4 Sumatoria Post-test para ambos Grupos***



*Fuente: Elaboración propia (2019)*

## CONCLUSIONES

Una vez culminado el análisis y discusión de los resultados de la presente investigación titulada efectividad de las herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico realizada en la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia, se plantean a continuación una serie de conclusiones las cuales se describen a partir de cada uno de los objetivos propuestos que orientan el estudio mediante la aplicación de los instrumentos. En cuanto al primer objetivo específico se identificó el desarrollo de habilidades del pensamiento numérico presente en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia. Encontrando que los alumnos mostraron un nivel Medio en las tablas establecidas, por otra parte, mediante el cotejo estadístico de la T Student se comprobó que los dos grupos conservaban tipologías similares dando la viabilidad de realizar el experimento, desde las habilidades del pensamiento numérico, esto se afirma en los Lineamientos Curriculares del área de Matemáticas, MEN, (2008). Al expresar que las habilidades del pensamiento numérico le permiten a los niños analizar, organizar y modelar problemas tanto en la vida cotidiana, como de las ciencias que estudia.

Otro objetivo de estudio constituyó en evaluar el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado que recibieron clases tradicionales en la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, concluyendo que los estudiantes según las tablas establecidas de interpretación de resultados tuvieron un desempeño medio, a su vez mediante la comparación estadística T Student se pudo evidenciar que con el grupo

experimental tuvieron variaciones significativas en las habilidades del pensamiento numérico,

Por otro lado, en cuanto al objetivo dirigido a medir el desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes de cuarto grado que recibieron clases de matemática empleando las herramientas multimedia interactivas se concluye que los estudiantes alcanzaron un nivel alto según las tablas establecidas, además en colación, la T de Student de los dos grupos tuvieron diferencias significativas en las habilidades de pensamiento numérico. En este contexto, el objetivo de la investigación estuvo orientado a mejorar el desempeño de los estudiantes en la solución de ejercicios matemáticos, a través de tareas para el desarrollo del pensamiento numérico.

Finalmente en concordancia con el objetivo de Comparar las valoraciones del desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes de cuarto grado que recibieron clases tradicionales con las valoraciones de los estudiantes que emplearon las herramientas multimedia interactivas en la Escuela Ciudadela Educativa Coedumag, se demostró gran diferencia entre los grupos, ya que los resultados alcanzados por el grupo control son más bajos que los adquiridos por el grupo experimental, por lo cual valdría afirmar que existen diferencias en las habilidades del pensamiento numérico, Por su parte la comparación estadística T Student arrojó que ambos grupos son dispares, específicamente los resultados demuestran que la media del grupo experimental sobrepasó la del grupo control, quedando con certeza la efectividad del uso de herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico.

## **RECOMENDACIONES**

Una vez expuesto los resultados y las conclusiones del estudio orientado a la efectividad de las herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, se aportan las siguientes recomendaciones:

En cuanto al objetivo específico, Diagnosticar el desarrollo de habilidades del pensamiento numérico en los estudiantes y en relación con la primera conclusión, se sugiere a la ciudadela educativa el uso de herramientas multimedia interactivas, tecnológicas y digitales ya que suministran considerables ventajas para el proceso de enseñanza y aprendizaje con los alumnos.

Con relación al siguiente objetivo y su respectiva conclusión en cuanto a diseñar una unidad didáctica basada en la implementación de las herramientas multimedia para el desarrollo del pensamiento numérico, se recomienda la utilización y la implementación de la unidad didáctica creada en éste proyecto para el aula de clase, con el fin que los participantes mediante dichas herramienta pedagógicas puedan alcanzar un aprendizaje significativo. Seguidamente, para ponerla en funcionamiento, es menester que los docentes dejen el temor a trabajar con estas nuevas propuestas a la vanguardia del siglo XXI.

Sobre evaluar el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes que recibieron clases tradicionales, se les aconseja a los educadores implementen mayores estrategias, donde atraigan la curiosidad o motivación de los alumnos para un mejor traspaso de enseñanza.

En referencia a medir el desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes de cuarto grado que recibieron clases de matemática empleando las herramientas multimedia interactivas, se exhorta a la formación docente, no solo a los que imparten informática, sino a toda la planta en general, a implementar y potencializar los beneficios del uso del software RPG Maker Ace igual que con las nuevas herramientas tecnológicas entre ellas IXL, como quedó demostrado en cada uno de los resultados de ésta investigación. Es de recordar que éstas herramientas no suplen la labor docente, pero si la simplifican y complementan.

Para finalizar, respondiendo a la conclusión sobre el objetivo de comparar las valoraciones del desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes que recibieron clases tradicionales con las valoraciones de los estudiantes que emplearon las herramientas multimedia interactivas, se aconseja tener presente los resultados de ésta investigación dado que genera conocimientos con mayor significancia a la hora de usar herramientas multimedia en compañía del docente. De igual forma se recomienda motiven a los estudiantes al logro de metas, superación, trabajo y a la innovación educativa, crear en los estudiantes expectativas al uso de la tecnología dentro fuera del aula.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ackerman, S. y Com, S. (2013). *Metodología de la investigación*. 1ª edición bueno Aires. Ediciones del Aula Taller. <https://ebookcentral-proquest-com.biblioteca.unimagdalena.edu.co/lib/bibliotecaunimagsp/reader.action?docID=3216667&query=metodologia+de+la+investigaci%C3%B3n>.
- Agüero, V. M. (2014). *Desarrollo de entorno para videojuegos en HTML5, basado en tiles*. Cataluña, España. Recuperado de: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/20860/92456.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Alfaro, K. y Montero, E. (2013). *Aplicación del modelo de Rasch, en el análisis psicométrico de una prueba de diagnóstico en matemática*. Revista digital Matemática, Educación e Internet 13(1). Obtenido el 16/04/19 de: [https://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/ARTICULOS\\_V13\\_N1\\_2012/Revista\\_Digital\\_Montero\\_V13\\_n1\\_2012/index.html](https://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/ARTICULOS_V13_N1_2012/Revista_Digital_Montero_V13_n1_2012/index.html)
- Álvarez, L. I., Treviño, J., Guerrero, F., Flórez, O., y Salgado, C. (2013). *Ambientes lúdicos para el desarrollo del pensamiento numérico*. rvin, vol. 4, n.º 2. Recuperado de: <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/vinculos/article/view/4117/5784>
- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica*. 6ª Edición. Editorial Episteme. Caracas, Venezuela. Recuperado de: <https://ebevidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACI%C3%93N-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf>
- Arias, J., Villasís, M. A. y Miranda, M. G. (2016). *El protocolo de investigación III: la población de estudio*. Revista Alergia, Nieto Editores. México. Recuperado de: <http://revistaalergia.mx/ojs/index.php/ram/article/download/181/273>
- Aristizabal, J., Colorado, H. y Gutiérrez, H. (2016). *El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas*. Sophia 12 (1): 117-125. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5377717.pdf>.
- Ávila, H. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación*. Editorial Eumed.net, Recuperado de: <https://books.google.com.co/books?id=r93TK4EykfUC&pg=PA89&lpg=PA89&dq=una+muestra+no+probabil%C3%ADstica+que+comprende+los+procedimientos+de+muestreo+de+tipo+intencional+en+el+cual+es+un+procedimiento+que+permite+seleccionar+los+casos+caracter%C3%ADsticos+de+la+poblaci%C3%B3n+limitando+la+muestra+a+estos+casos.+Se+utilizan+en+situaciones+en+las+que+la+poblaci%C3%B3n+es+muy+variable+y+consecuentemente+es+muy+peque%C3%B1a&source=bl&ots=iyfc->

[ZrXHz&sig=Cy5NvE1FmC7MrK1PrT4\\_mzMh14g&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiQmeKKo9rVAhUJ6CYKHfd3AUMQ6AEIJTAA#v=onepage&q&f=false](http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/2354/1/INCIDENCIA%20DE%20LOS%20RECURSOS%20INTERACTIVOS%20MULTIMEDIA%20EN%20EL%20APRENDIZAJE%20DE%20LA%20ASIGNATURA%20MATEM%C3%81TICAS.pdf)

- Ayala, R. (2015). *Incidencia de los recursos interactivos multimedia en el aprendizaje de la asignatura de matemáticas*. (Tesis de Licenciatura en Ciencias de la Educación, Mención Informática y Programación). Universidad Estatal de Milagro, Ecuador. Recuperado de: <http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/2354/1/INCIDENCIA%20DE%20LOS%20RECURSOS%20INTERACTIVOS%20MULTIMEDIA%20EN%20EL%20APRENDIZAJE%20DE%20LA%20ASIGNATURA%20MATEM%C3%81TICAS.pdf>.
- Baena, G. (2017). *Metodología de la investigación*. Serie integral por competencias. México: 3ª Ed Patria. Recuperado de: <https://ebookcentral-proquest-com.biblioteca.unimagdalena.edu.co/lib/bibliotecaunimagsp/reader.action?docID=5213563&query=metodologia+de+la+investigaci%C3%B3n>
- Bahamonde, S. & Vicuña, J. (2011). *Resolución de problemas*. (Tesis de Licenciatura en Educación opción profesional: profesor Básico). Universidad de Magallanes, Chile. Recuperado de: [http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/bahamonde\\_villarroel\\_2011.pdf](http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/bahamonde_villarroel_2011.pdf)
- Barallobres, G. (2016). *Diferentes interpretaciones de las dificultades de aprendizaje en matemática*. Revista Educación Matemática. 28(1), 39-68. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-58262016000100039&lang=en](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262016000100039&lang=en).
- Bautista, D. A. (2016). Informe de trabajo de grado de maestría titulado: *Desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes de grado tercero en la estructura multiplicativa a través del desarrollo de una aplicación móvil en el Distrito Capital de Bogotá, Colombia*. Recuperado de: <https://repositoral.cuaed.unam.mx:8443/xmlui/handle/123456789/4670>.
- Bernal, C. A. (2006). *Metodología de la investigación*. México: Ed. No 3, Pearson [http://brd.unid.edu.mx/recursos/Taller%20de%20Creatividad%20Publicitaria/TC03/lecturas%20PDF/05\\_lectura\\_Tecnicas\\_e\\_Instrumentos.pdf](http://brd.unid.edu.mx/recursos/Taller%20de%20Creatividad%20Publicitaria/TC03/lecturas%20PDF/05_lectura_Tecnicas_e_Instrumentos.pdf)
- Bolaño, M. (2017). *Uso de Herramientas Multimedia Interactivas en educación preescolar*. Revista DIM. 14(35), 1-20. Recuperado de: <https://www.raco.cat/index.php/DIM/article/view/323352/413964>
- Bolaño, M. (2018). *Multimedia Interactivas En La Primera Infancia: Herramientas De Inclusión Educativa*. Libro de Actas Editorial TECNOS-España. Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/320890485>
- Bono, R. (2012). *Diseños Cuasi-Experimentales Y Longitudinales*. Barcelona, España. Omado Recuperado de: <http://hdl.handle.net/2445/30783>



- Bosch, M. (2012). *Apuntes teóricos sobre el pensamiento matemático y multiplicativo en los primeros niveles*. Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia, 1(1), 15-37. Recuperado de: [http://funes.uniandes.edu.co/1972/1/Edma0-6\\_v1n1\\_15-37.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/1972/1/Edma0-6_v1n1_15-37.pdf).
- Brightstorm, (2010). *El método científico en video*. [Imagen] recuperado de: <https://didactalia.net/comunidad/materialeducativo/recurso/el-metodo-cientifico-en-video-scientific-method/a35df9f7-bab1-4920-90fd-2ccca6a56136>
- Cabezas, E., Andrade, D. y Torres, J. (2018). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Sangolquí, Ecuador: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Recuperado de: <http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/15424/1/Introduccion%20a%20la%20Metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica.pdf>
- Cabrera, C., Bustamante, A., Caraguay, J. & Abad, D. (2010). *Elaboración de una guía didáctica mediante la aplicación Jclic impartida a las docentes del 3º año de Educación Básica*. Universidad Nacional de Loja, Ecuador. Recuperado de: <http://laboratorios.fi.uba.ar/lie/Revista/Articulos/070714/A2mar2010.pdf>.
- Cárdenas, R., Piamonte, S., y Gordillo, P. (2017). *Desarrollo del pensamiento numérico. Una estrategia: el animaplano. Pensamiento y Acción*.  
[https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento\\_accion/article/download/8447/7130/](https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento_accion/article/download/8447/7130/).
- Carreón, J., Ávila, M. y Caballero, H. (2016). *Diseño de recursos web para ciencias básicas*. Revista electrónica Anfei digital. Año 2 No 5. Recuperado de: <http://www.anfei.org.mx/revista/index.php/revista/article/view/291/933>
- Castro, E., Cañadas, M. C. & Castro-Rodríguez, E. (2013). *Pensamiento numérico en edades tempranas*. Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia, 2(2), 1-11. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4836753>.
- Castro, H. (2015). *La multimedia interactiva y su relación con el razonamiento lógico matemático de los estudiantes en los quintos años de Educación Básica de la Unidad Educativa bilingüe CEBI del Cantón, Ambato*. (Tesis de Licenciatura en Ciencias de la Educación Mención: Informática y Computación). Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. Recuperado de: <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/19252/1/%E2%80%99CLA%20MULTIMEDIA%20INTERACTIVA%20Y%20SU%20RELACION%20EL%20RAZONAMIENTO%20L%C3%93GICO%20MATEM%C3%81TICO%20DE%20LOS%20ESTUDIANTES.pdf>.
- Chacón, M. (2007) *La Enseñanza Reflexiva En La Formación De Los Estudiantes De Pasantías De La Carrera De Educación Básica Integral*. Segunda Parte Metodología De La Investigación Universitat Rovira I Virgili. Recuperado de: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8921/MACCCapitulo04EspDef.pdf?sequence=10&isAllowed=y>

- Corral, Y. (2009). *Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos*. Vol. 19/ N° 33. Valencia. Recuperado de: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n33/art12.pdf>
- Cuero, E. (2017). *Uso de Scratch como herramienta para el desarrollo del pensamiento variacional*. (Tesis de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Informática). Universidad del Magdalena, Santa Marta, Magdalena, Colombia. Recuperado de: <https://www.researchgate.net/project/USO-DE-SCRATCH-COMO-HERRAMIENTA-PARA-EL-DESARROLLO-DEL-PENSAMIENTO-VARIACIONAL>
- Echeverry, H. (2013). *Estrategias didácticas que promueven el aprendizaje de la estructura multiplicativa a partir de la resolución de problemas*. (Tesis de Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales). Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, Colombia. Recuperado de: [http://bdigital.unal.edu.co/47595/1/94044021\\_Hugo.pdf](http://bdigital.unal.edu.co/47595/1/94044021_Hugo.pdf).
- Fresno, C. (2019). *Metodología de la investigación. Así de fácil*. Córdoba, Argentina: El Cid Editor. Recuperado de: <https://ebookcentral-proquest-com.biblioteca.unimagdalena.edu.co/lib/bibliotecaunimagsp/reader.action?docID=5635734&query=metodologia+de+la+investigaci%C3%B3n>
- Fuentes, J. J. y Rodríguez, V. (2009). *Una revisión bibliográfica de los estudios comparativos: su evolución y aplicación a la ciencia de las bibliotecas*. Revista Interamericana de Bibliotecología. Vol. 32, no. 2; p. 411-433. Jul. Dic. 2009. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rib/v32n2/v32n2a15.pdf>
- Gallardo, E. E. (2017). *Metodología de la Investigación: manual auto formativo interactivo*. Huancayo, Perú. Universidad Continental. Recuperado de: [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/continental/4278/1/DO\\_UC\\_EG\\_MAI\\_UC0584\\_2018.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/continental/4278/1/DO_UC_EG_MAI_UC0584_2018.pdf)
- García, R., González, J. y Jornet, J.M. (2010). *Prueba T para muestras independientes*. Valencia, España. Innova Mide. Recuperado de: [https://www.uv.es/innomide/spss/SPSS/SPSS\\_0701b.pdf](https://www.uv.es/innomide/spss/SPSS/SPSS_0701b.pdf)
- García T., y García H. (2015). *Dificultades y potencialidades de los estudiantes y docentes en el desarrollo del pensamiento numérico y sistemas numéricos*. Número 1, Vol. 1 Junio - diciembre de 2015 ISSN 2500-5251. Recuperado de: <http://ojs.asocolme.org/index.php/RECME>
- Gil, J. (2011). *Técnicas e instrumentos para la recogida de información*. Madrid, España: Librería UNED. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/323293958/Ta-cnicas-e-instrumentos-para-la-recogida-de-informaciA-n-1>.
- Gómez, Y. y Villalobos, F. (2014). *Competencias para la formulación de un proyecto de investigación. Guía metodológica del proyecto INVESTIC para docentes*

- investigadores* San Juan de Pasto: Editorial Universidad de Nariño. Recuperado de: <http://psicologiaysalud.udenar.edu.co/wp-content/uploads/2016/02/Competencias-para-la-formulacion-de-un-proyecto-de-investigacion.pdf>
- González, B. y Núñez, M. (2018). *¿Dividir? No, gracias. El miedo a los números y el bajo rendimiento en matemáticas*. Revista Ciencia Cognitiva 18(1), 4-7. Recuperado de <http://www.cienciacognitiva.org/?p=1567>.
- González, I. Benvenuto, G. y Lanciano, N. (2017). *Dificultades de Aprendizaje en Matemática en los niveles iniciales: Investigación y formación en la escuela italiana*. Revista Psychology, Society, & Education. 9(1), 135-145. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6360204>.
- Granados, J. J. C. Núñez, M. D. R. Á., y López, H.C. (2016). *Diseño de recursos web para la ciencias básicas*. Anfei digital (5), 7-8. Recuperado de: <http://anfei.org.mx/revista/index.php/revista/article/viewFile/291/933>.
- Guillén, A., Carreño, A., y Canal, N. (2016). *Fases del análisis estadístico de los datos de un estudio*. Recuperado de: <http://www.saludcapital.gov.co/CTDLab/Publicaciones/2016/Fases%20del%20An%C3%A1lisis%20Estad%C3%ADstico%20de%20los%20datos%20de%20un%20Estudio.pdf>
- Guffante, T. Guffante, F. y Chávez, P. (2016). *Investigación Científica - El Proyecto de Investigación*. Chimborazo, Ecuador. Recuperado de: [http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/342/3/Investigaci%C3%B3n%20cient%C3%ADfica\\_el%20proyecto%20de%20investigaci%C3%B3n.pdf](http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/342/3/Investigaci%C3%B3n%20cient%C3%ADfica_el%20proyecto%20de%20investigaci%C3%B3n.pdf)
- Hernández, A. A., Ramos, M. P., Placencia, B. M., Indacochea, B., Quimis, A. J. y Moreno, L. A. (2018). *Metodología de la investigación científica*. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/322938332\\_Metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_cientifica](https://www.researchgate.net/publication/322938332_Metodologia_de_la_investigacion_cientifica)
- Hernández, R., Collado, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F. Sexta edición por McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. De C.V. <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Hernández, R., Mariño, L., y Cañas-Torres, J. (2015). *Aprendizaje y formación por competencias del pensamiento numérico*. Eco Matemático, 6(1), 22-33. DOI: <https://doi.org/10.22463/17948231.453>.
- León, D. Puerto, M. y Sabogal, M. (2017). *El pensamiento numérico en estudiantes de primero del Instituto La Anunciación de Fontibón*. “Aportes desde las TIC”. (Tesis de Licenciatura en Pedagogía Infantil). Fundación Universitaria Los Libertadores, Bogotá, D.C. Recuperado de:

- <https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/1284/1e%C3%B3ndi ana2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Macías, D. (2007). *Las nuevas tecnologías y el aprendizaje de las matemáticas*. Tamaulipas, México. Revista Iberoamericana de Educación. Recuperado de: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:V0V8nVPQsoIJ:https://ri.eoei.org/historico/deloslectores/1517Macias.pdf+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=co>
- Manterola, C. y Otzen, T. (2013). *Por qué Investigar y Cómo Conducir una Investigación*. Temuco, Chile. Int. J. Morphol., 31(4):1498-1504 recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v31n4/art56.pdf>
- Margalef, I. y García, C. (2016). *La aplicación de un recurso educativo digital en la dificultad de aprendizaje de la resta: Un estudio de caso*. Revista Electrónica Educare, 20(1), 1-22. Doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-1.13>.
- Mazat, R. (2012). *La percepción sobre la utilidad de las TIC en el proceso de enseñanza en las asignaturas de español e inglés de los estudiantes de cuarto grado en la ciudad de Guatemala* (Tesis de licenciatura en educación y aprendizaje). Universidad Rafael Landívar, ciudad de Guatemala, Guatemala. Recuperado de: <http://biblio3.url.edu.gt/Tesis/2012/05/84/Mazat-Rhina.pdf>.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. MEN. (2006). *Estándares básicos de competencias*. Recuperado de: [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf).
- Molina, A. Roque, L. Garcés, B. Mesa, Y. Dulzaides, M. & Selín, M. (2015). *El proceso de comunicación mediado por las tecnologías de información. Ventajas y desventajas en diferentes esferas de la vida social*. Revista MediSur 13 (4), 481-493. Recuperado de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X201500040000](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X201500040000).
- Montaña, A., Pérez, A. y Torres N. (2016). *Aproximaciones sobre el desarrollo del pensamiento numérico en educación primaria*. Educación y Ciencia, (19), 107-125. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/11739/1/Monta%C3%B1a2016Aproximaci%C3%B3n.pdf>
- Moreno, J. Piedrahita, A. A. y Rosecler, M. (2016). *El rol del juego digital en el aprendizaje de las matemáticas: experiencia conjunta en escuelas de básica primaria en Colombia y Brasil*. Buenos Aires, Argentina. Revista electrónica de investigación en educación en ciencia, Vol 11, No 2. pp. 39-52. Recuperado de: <http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/reiec/article/view/7939>
- Morlino, L. (2010). *Introducción a la investigación comparada*. Universidad Nacional de Rosario. Madrid, recuperado de: [file:///C:/Users/HOGAR/Downloads/279-375-1-SM%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/HOGAR/Downloads/279-375-1-SM%20(1).pdf)

- Murcia, M., y Henao, J. (2015). Educación matemática en Colombia, una perspectiva evolucionaria. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 9(18), pp.23-30. ISSN 1909-8367. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/ecei/v9n18/v9n18a04.pdf>.
- Niño, V. (2011). *Metodología de la investigación*. Bogotá, Colombia. Ediciones de la U. <http://roa.ult.edu.cu/bitstream/123456789/3243/1/METODOLOGIA%20DE%20LA%20INVESTIGACION%20DISENO%20Y%20EJECUCION.pdf>
- Obando, G., y Vásquez, N. (2008). *Pensamiento numérico del preescolar a la educación básica*. Asociación Colombiana de Matemática Educativa. Conferencia llevada a cabo en el IX Encuentro Colombiano de Matemática Educativa, Colombia. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/933/1/1Cursos.pdf>.
- Pérez, I. J., y Pérez, V. M. (2014). *Un conjunto de herramientas para unity orientado al desarrollo de videojuegos de acción-aventura y estilo retro con gráficos isométricos 3d*. Madrid, España. Recuperado de: <https://eprints.ucm.es/30160/>
- Pérez, Y. y Beltrán, C. (2011). *¿Qué es un problema en Matemática y cómo resolverlo?* Revista EduSol, 11 (34), pp. 74-89. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=475748673009>
- Pino, P. (2011). *Las tecnologías de hoy en un mundo globalizado*. Revista Gestión y Desarrollo 8 (1), 209-216. Recuperado de: [https://www.usbcali.edu.co/sites/default/files/9\\_tecnologias hoy.pdf](https://www.usbcali.edu.co/sites/default/files/9_tecnologias hoy.pdf).
- Piñeiro, J. (2015). *¿Qué es la resolución de problemas?* Revista Virtual Redipe, 2, pp. 6-14. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/6495/1/Pi%C3%B1eiro%2C%20Pinto%20y%20D%C3%ADaz-Levicoy.pdf>
- Piovani, J. y Krawczyk, N. (2017). *Los Estudios Comparativos: algunas notas históricas, epistemológicas y metodológicas*. Porto Alegre: Educação & Realidade, v. 42, n. 3, p. 821-840. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-623667609>
- Pulido, M. (2015). *Ceremonial y protocolo: métodos y técnicas de investigación científica*. Maracaibo, Venezuela. Editorial Opción, vol. 31, núm. 1, 2015, pp. 1137-1156 Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31043005061>
- Reyes, P. E. y Rojas, M. I. (2013). *Pensamiento numérico en educación infantil desde un enfoque tecnológico y vivencial*. Santiago de Cali. Recuperado de: <http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/2448/TE-16055.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rico, L. (2009). *Sobre las nociones de representación y comprensión en la investigación en educación matemática*. PNA, 4(1), 1-14. Recuperado de: <http://revistaseug.ugr.es/index.php/pna/article/viewFile/6172/5488>.

- Ríos, K. (2010). *Problemas de estructura multiplicativa: Una propuesta psicopedagógica con estudiantes de 5 ° grado de primaria de una escuela pública del distrito federal*. (Tesis de Licenciatura en Psicología Educativa). Universidad Pedagógica Nacional, México. Recuperado de: <http://200.23.113.51/pdf/27105.pdf>.
- Rojas, P. (2012). *Sistemas de representación y aprendizaje de las matemáticas*. Revista digital Matemática, Educación e Internet, 12 (1), pp. 1-5. Recuperado de: [https://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/Secciones/Didactica\\_y\\_Software/P\\_Rojas\\_V12N1\\_2011/P\\_Rojas\\_V12N1\\_2011.pdf](https://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/Secciones/Didactica_y_Software/P_Rojas_V12N1_2011/P_Rojas_V12N1_2011.pdf).
- Romero, F. (2009). *El programa "Jclíc". Una aplicación didáctica en el aula de apoyo*. Temas para la educación, federación de la enseñanza cc.oo. de Andalucía. Revista digital para profesores de enseñanza No 3. Recuperado de: <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd4984.pdf>
- Rubio, M. J., y Berlanga, V. (2011). *Cómo aplicar las pruebas paramétricas bivariadas T de Student y ANOVA en SPSS. Caso práctico*. Barcelona, España. Revista Reire. Recuperado de: <https://www.raco.cat/index.php/REIRE/article/viewFile/255792/342835>
- Sabino, C. (200). *El proceso de investigación*. Caracas, Venezuela. Ed. Panapo. Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/45754254/El-Proceso-de-Investigacion-2000-Carlos-Sabino>
- Salazar, C., Y Del Castillo, S. (2018). *Fundamentos básicos de estadística*. Quito, Ecuador. Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/13720>
- Sánchez, H. y Reyes, C. (2017) Test de comprensión numérica para alumnos del nivel de educación primaria (tcn-nep) Lima, Perú. Ediciones. Universidad Ricardo Palma recuperado de: [https://www.google.com/search?safe=strict&ei=KdQCXdPDG8fc5gLRtI\\_gAg&q=S%C3%A1nchez%2C+H.+y+Reyes%2C+C.+%282017%29+Test+de+comprension+numerica&oq=S%C3%A1nchez%2C+H.+y+Reyes%2C+C.+%282017%29+Test+de+comprension+numerica&gs\\_l=psy-ab.3..33i21j33i160.3827.9904..10091...0.0..0.517.5509.2-12j5j1j1.....0....1..gws-wiz.....0i71j35i39j33i22i29i30j33i10.FW1UjU4z7\\_k](https://www.google.com/search?safe=strict&ei=KdQCXdPDG8fc5gLRtI_gAg&q=S%C3%A1nchez%2C+H.+y+Reyes%2C+C.+%282017%29+Test+de+comprension+numerica&oq=S%C3%A1nchez%2C+H.+y+Reyes%2C+C.+%282017%29+Test+de+comprension+numerica&gs_l=psy-ab.3..33i21j33i160.3827.9904..10091...0.0..0.517.5509.2-12j5j1j1.....0....1..gws-wiz.....0i71j35i39j33i22i29i30j33i10.FW1UjU4z7_k)
- Santos, G. (2007). *Validez y confiabilidad del cuestionario de calidad de vida SF-36 en mujeres con LUPUS*. Puebla, México. Tesis. Recuperado de: <https://www.fcfm.buap.mx/assets/docs/docencia/tesis/ma/GuadalupeSantosSanchez.pdf>
- Soriano, A. (2014). *Diseño y validación de instrumentos de medición*. Diálogos 14, 19-40. ISSN 1996-1642, Editorial Universidad Don Bosco, año 8, No.13, Recuperado de: [file:///C:/Users/HOGAR/Downloads/2%20disenoyvalidacion\\_dialogos14.pdf](file:///C:/Users/HOGAR/Downloads/2%20disenoyvalidacion_dialogos14.pdf)



- Soto, L. M. (2015). *Estudio sobre la aplicación de los videojuegos en la enseñanza de la matemática: elaboración de un prototipo de juego*. Badajoz, España. (Tesis de Master, universidad de Extremadura) recuperado de: <http://hdl.handle.net/10662/3343>
- Tapia, V. y Luna, J. (2010). *Validación de una prueba de habilidades de pensamiento para alumnos de cuarto y quinto de secundaria y primer año de universidad*. San Marcos, Perú Revista IIPSI. VOL. 13 - N.º 2. Doi: <https://doi.org/10.15381/rinvp.v13i2.3710>
- Tonon, G. (2011). *La Utilización del Método Comparativo en Estudios Cualitativos en Ciencia Política y Ciencias Sociales: diseño y desarrollo de una tesis doctoral*. San Luis: revista de temas sociales Kairos. Año 15. No 27. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3702607>
- Valbuena, S., Ortiz, C. y Agudelo, O. (2015). *Desarrollo y Evaluación de un Material Didáctico Multimedia para Facilitar el Aprendizaje de Matemáticas*. Revista Facultad De Ciencias Básicas, 11(1), 70-83. Doi: <https://doi.org/10.18359/rfcb.382>
- Valls, R. (2017). *Desarrollo de un J-RPG en Unity Grado en Ingeniería Multimedia*. Alicante, España. Recuperado de: <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/70019>
- Vázquez, L. (2017). *Videojuego serio basado en movimiento para la estimulación del pensamiento matemático en niños de preescolar*. (Tesis de maestría). Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada, Baja California, México. Recuperado de: <https://cicese.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1007/1038>
- Yuni, J. A. y Urbano, C. A. (2014). *Técnicas para investigar, recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación*. Córdoba. Editorial Brujas 1a ed. E-Book. ISBN 978-987-591-548-0 recuperado de: <http://abacoenred.com/wp-content/uploads/2016/01/T%C3%A9cnicas-para-investigar-2-Brujas-2014-pdf.pdf>
- White, H., & Sabarwal S. (2014). *Diseño y métodos cuasiexperimentales, Síntesis metodológicas: evaluación de impacto*. n.º 8, Centro de Investigaciones de UNICEF. Florencia, Italia. Recuperado de: <https://www.unicef-irc.org/publications/pdf/MB8ES.pdf>

# **ANEXOS**

## **1 INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO**





**Universidad del Magdalena**

**Facultad Ciencias de la Educación**

**Programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Informática**

**ANEXO**

**Instrumento de validación de contenido**

**Prueba de habilidades del pensamiento numérico**

**Trabajo de grado**

**Efectividad de las herramientas multimedia interactivas para el desarrollo  
del pensamiento numérico**

**Autor(as):**

**Yenifeer Yepes Díaz**

**Darynka Rebellón Tabares**

**Directora: Ph.D. Matilde Bolaño García**

**Co directora: Lic. Narlys Villalobo Ropain**

**Santa Marta, abril de 2019**



**Universidad del Magdalena**  
**Facultad Ciencias de la Educación**  
**Programa de Licenciatura en Educación**  
**Básica con Énfasis en Informática**

Ciudadano (a) Presente:

Por medio de la presente se solicita la colaboración para la revisión del instrumento de recolección de datos, que forma parte del trabajo de grado titulado: “Efectividad de las herramientas multimedia interactiva para el desarrollo del pensamiento numérico”, exigido como requisito para optar al título de Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Informática.

Razón por la cual se solicita a usted, se sirva analizar cada uno de los ítems, tomando en cuenta la congruencia, claridad, tendenciosidad y redacción de los mismos.

Se anexa a este formato, encontrará una planilla de validación por medio de la cual podrá juzgar los aspectos anteriormente mencionados. Las sugerencias que considere pertinentes serán de gran utilidad para la validez del mismo.

Agradeciendo su atención y disposición se despiden de usted.

Atentamente,

**Las autoras**

### 1.1. IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO

*Nombres y Apellidos:* Eric Hernández Sastoque.

*Institución donde Trabaja:* Universidad del Magdalena.

*Título de Pre grado:* Licenciado en Matemáticas y Física (Universidad del Magdalena).

*Título de Postgrado:* Magíster en Ciencias Matemáticas (Universidad Nacional de Colombia), Especialista en Matemáticas (Universidad del Norte), Especialista en Educación Matemática (Universidad de Pamplona).

*Título de Doctorado:* Doctor en Educación (Matemática) (Universidad de Antioquia).

*Título de Post Doctorado:* \_\_\_\_\_.

### 1.2. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

Efectividad de las herramientas multimedia interactiva para el desarrollo del pensamiento numérico.

### **1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Analizar la efectividad de las herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

1. Diagnosticar el desarrollo de habilidades del pensamiento numérico presente en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia.
2. Diseñar una unidad didáctica basada en la efectividad de herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia.
3. Aplicar una unidad didáctica con herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia.
4. Evaluar el desarrollo del pensamiento numérico presente en los estudiantes de cuarto grado que recibieron clases tradicionales en la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia.
5. Medir el desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes de cuarto grado que recibieron clases de matemática empleando las herramientas multimedia interactivas en la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia.

6. Comparar las valoraciones del desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes de cuarto grado que recibieron clases tradicionales con las valoraciones de los estudiantes que emplearon herramientas multimedia interactivas en la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia.

#### **1. 4. SISTEMA DE VARIABLES:**

En la presente investigación se realizó el estudio de las variables “Efectividad de las herramientas multimedia interactivas” y “Desarrollo del pensamiento numérico” de las cuales describen en sus aspectos nominal, conceptual y operacional de la siguiente forma:

##### **1.4.1.- Definición nominal**

Variable: 1. Efectividad de las herramientas multimedia interactivas

Variable 2. Desarrollo del pensamiento numérico.

##### **1.4.1.1 Efectividad de las herramientas multimedia interactivas**

###### **1.4.1.1.1. Definición conceptual**

Bolaño (2017) define la efectividad de la herramienta multimedia interactiva consiste en los diferentes elementos informáticos, que usados eficientemente permitirán intervenir en la recepción, transformación e interpretación de la información del entorno de una manera efectiva que propicie la motivación, la comunicación e interacción, la metacognición y el desarrollo en la coordinación de movimiento viso- motriz entre otras capacidades de los estudiantes.

Para afianzar la definición, se investigó a Bolaño (2017), citando a Belloch (2007), quien conceptualizó la herramienta multimedia interactiva como un programa informático que

articula la unión de medios, componentes textuales y audiovisuales que se interaccionan entre sí en un mismo ambiente de aprendizaje.

Específica, Bolaño (2017) al manifestar que las herramientas multimedia interactiva se clasifican en tres tipologías de programas, identificados como educativas, simuladores y de consulta. Dentro de esta clasificación, los programas educativos se definen en la realización práctica del conjunto de instrucciones iniciales y finales que dan solución a un problema; los cuales tienen un ambiente constructivista; es decir que va direccionada a un descubrimiento, una construcción y una apropiación de nuevos conceptos y nociones convirtiéndose de una forma más significativa y representativa para el beneficio del usuario. Al mismo tiempo los programas educativos están divididos por categoría como son: tutoriales y de ejercitación, didácticos, constructores, cuentos, herramientas, entretenimientos, sistemas de expertos y sistemas de expertos de evaluación.

Las dos herramientas multimedia interactivas como son IXL y RPG Maker XV Ace usadas para el desarrollo del pensamiento numérico, se ubican dentro los programas educativos,

Por su parte, Carreón, Ávila y Caballero (2016) define la HMI IXL como un sitio web y una aplicación de aprendizaje personalizada en línea con un tipo de lenguaje inglés y español en una versión de libre acceso; es decir que puede ser modificado y posee un software libre, es gratuito y no requiere costo alguno para su manipulación; esta plataforma sirve y va dirigida a la enseñanza de las matemáticas.

Sin embargo, según el trabajo de fin de grado para ingeniería multimedia de Valls (2017), el acrónimo RPG simboliza Rol Playable Game es decir juego de rol, haciendo

alusión a una representación de uno o más protagonistas de forma imaginaria o interpretativa, quienes tienen la capacidad de resolver en el transcurso de la historia los retos que se le presenten, además de esto, suelen acumular puntos para escalonar los distintos niveles, comprar bienes, poderes, habilidades, armamentos, mapas, tesoros.

A esta misma afirmación llega Agüero (2014). Al expresar que los RPG Maker aprueban al usuario para inventar e imaginar sus propios juegos de rol, al tener en su plataforma el RTP que significa Run Time Package, esto es, que contiene en su carpeta herramientas como: *Mostrar texto*, *Controlar interruptor*, *Cambiar objetos*, *Iniciar temporizador*, *Esperar*, *Mostrar animación*, *Transferir jugador a Mapa*, *Sacudir la Pantalla*, *Iniciar efecto de clima*, etcétera.

Por otra parte, Pérez y Pérez (2014) expresa que no es necesario tener un amplio conocimiento acerca del lenguaje de programación para llegar a crear un videojuego completo dado que la plataforma es muy sencilla de manejar. Sin embargo, tener un bagaje de este conocimiento, permite al creador obtener mejor resultado en su creación. Ya que los comando que contiene el editor permite hacer casi cualquier cosa que desee el usuario, personalizando cada vez más el videojuego.

Teniendo en cuenta los tres puntos de vista anteriormente mencionados, podemos destacar de Valls (2017). Habla de RPG Maker como un juego de rol, haciendo alusión a una representación de uno o más protagonistas, Agüero (2014) dice que RPG Maker permite las personas crear sus propios videojuegos de rol y Pérez y Pérez (2014). Fórmula que no es obligatorio manejar un vasto conocimiento sobre el lenguaje de programación para crear el videojuego en esta plataforma.

Siendo los tres autores una ayuda para comprender de forma clara, breve, que es y para qué funciona la plataforma RPG Maker. Se llega a la definición de lo expuesto anteriormente que RPG Maker es un juego de roles que usa un lenguaje de programación para elaborar videojuegos, caracterizados de la forma deseada, siendo éstos de mucha ayuda para la edificación de nuestro videojuego educativo, ya que permite crear la historia, secuencia y retos según las necesidades de aprendizaje en el área de matemáticas para estudiantes de cuarto de primaria.

Finalmente, de todos los programas que existen para crear videojuegos, uno de los utilizados para esta investigación es RPG Maker XV Ace. El hecho de elegir este y no otro es porque de todos los que hay en el mercado, este es el más perfecto, más sencillo, y fácil de usar, resultando así un recurso muy intuitivo e interesante, para los docentes que se introduzcan en la elaboración de videojuegos para la enseñanza, especialmente de la matemática.

#### **1.4.1.1.2 Definición operacional**

La variable efectividad de las herramientas multimedia interactivas se define operacionalmente por medio de la magnitud de habilidades del pensamiento numérico, donde se valorará por medio de sus correspondientes indicadores a través de la construcción de un instrumento direccionado a los estudiantes del grado cuarto con la finalidad de recolectar los datos de su correspondiente variable.



### **1.4.1.2 Desarrollo del pensamiento numérico**

#### **1.4.1.2.1 Definición conceptual**

El MEN (2006), define el pensamiento numérico como el conjunto de elementos aglomerados que encierran la combinación de procedimientos, postulados, modelos, esquemas y teorías, en diversos entornos; los cuales constituyen los diferentes sistemas numéricos implementados en la Educación Básica y Media. Es por esto que el pensamiento numérico requiere que el estudiante avance en sus capacidades y habilidades, adquiriendo competencias en el entendimiento del uso y de los significados de los números y de la numeración; la comprensión del sentido e importancia de las operaciones y de las relaciones entre números, y el desarrollo de diferentes estrategias metodológicas de cálculo y estimación. Además, tenga la competencia de agilidad para la resolución de problemas con el uso de operaciones aritméticas, la cuantificación de situaciones con números en diferentes contextos y con diversas representaciones.

Por su parte Bosch (2012) citando a Castro (2008), conceptualiza el pensamiento numérico como lo que el pensamiento puede realizar con los números y que está presente en todas las acciones ejecutadas por el individuo con los números.

#### **1.4.1.2.2 Definición operacional**

Los autores de la presente investigación definen operacionalmente la variable del desarrollo del pensamiento numérico a través de la magnitud habilidades del pensamiento numérico, donde será valorada por medio de sus correspondientes indicadores a través de la construcción de un instrumento direccionado a los estudiantes del grado cuarto con la finalidad de recolectar los datos de su correspondiente variable.

**PRUEBA DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO NUMERICO DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES DE CUARTO (4) GRADO DE PRIMARIA**

GRADO: JORNADA: FECHA:

1. Leer y analizar pausadamente cada pregunta siguiendo el orden establecido en la prueba.
2. Resuelve los ejercicios que aparecen en cada pregunta
3. Si presentas dudas o inquietudes al responder el documento, pregunta al profesor directamente.

1. Observa y resuelve el siguiente Matemagrama.

A crossword puzzle grid with 5 rows and 5 columns. The grid is composed of white squares for letters and black squares for empty space. The letters A, B, C, D, and E are placed in the starting squares of the words.

			D		E
A					
	B				
C					

134

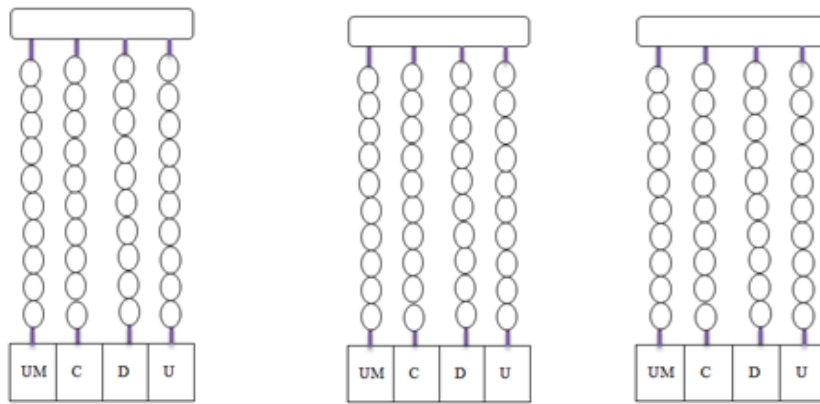
- A. Seiscientos treinta y cuatro mil doscientos ochenta y cinco.
- B. Dieciocho mil quinientos veintinueve.
- C. Ciento cuarenta mil trescientos doce.
- D. Treinta y cuatro millones doscientos ochenta y cinco mil noventa y cuatro
- E. Tres millones quinientos nueve mil setecientos veinte.

2. Escribe en números y en letras el valor que representa las cifras descompuestas.

7432	$400 + 2 + 7000 + 30$	
	$26 + 300 + 8000$	
	$15 + 200 + 3 + 5000$	

Fuente: Elaboración propia (2019)

3. Representa las siguientes cantidades en los ábacos: 2057, 3246 y 634. Según el número especificado colorea los círculos de rojo para las UM (Unidades de Mil), de azul para las C (Centenas), de verde para las D (Decenas) y de amarillo para las U (Unidades).



Fuente: Elaboración propia (2019)

4. Escribe el número fraccionario que representa la región sombreada por los puntos.

Después, escribe como se lee.

a.  $\frac{\boxed{3}}{\boxed{5}}$  \_\_\_\_\_

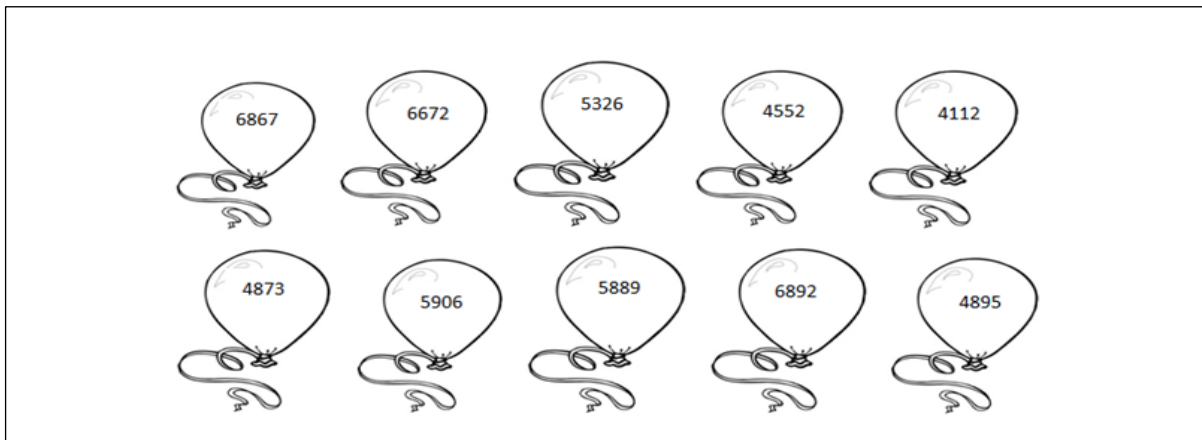
b.  $\frac{\boxed{\phantom{00}}}{\boxed{\phantom{00}}}$  \_\_\_\_\_

c.  $\frac{\boxed{\phantom{00}}}{\boxed{\phantom{00}}}$  \_\_\_\_\_

d.  $\frac{\boxed{\phantom{00}}}{\boxed{\phantom{00}}}$  \_\_\_\_\_

Fuente: Elaboración propia (2019)

5. Representa en la recta numérica los números que están en los globos, ordénalos en forma ascendente según corresponda.

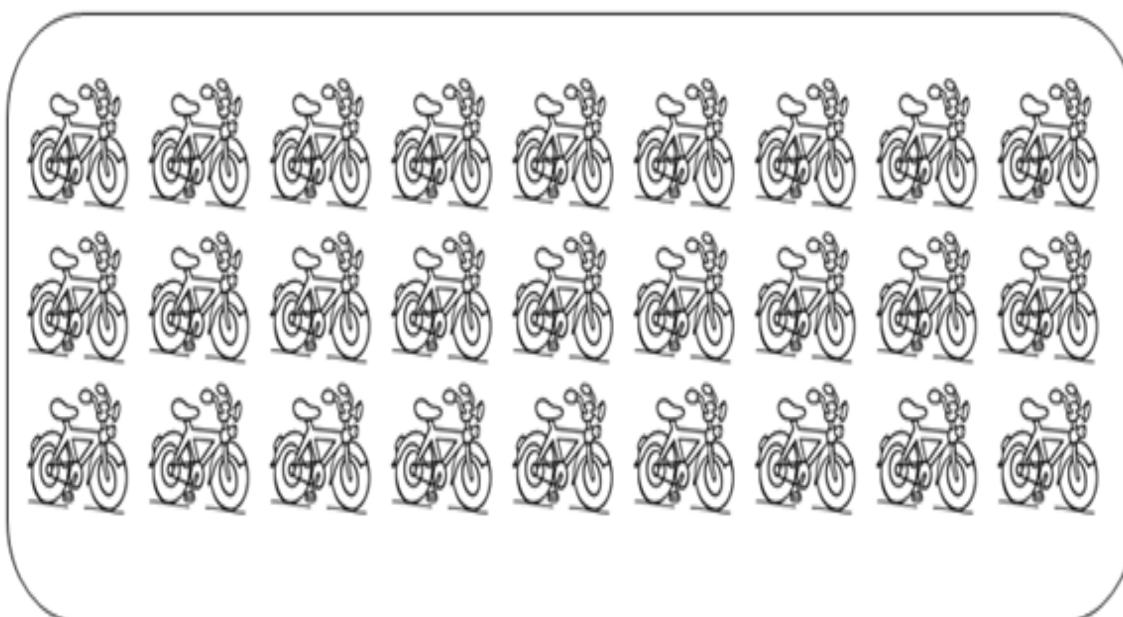


Fuente: Elaboración propia (2019) tomada imagen de google



## ii. Describir situaciones

6. Observa la imagen con bicicletas, responde las preguntas y formula la multiplicación correspondiente. ¿Qué representa esta multiplicación?



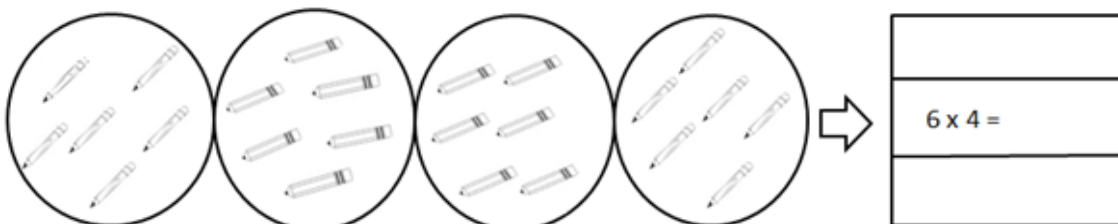
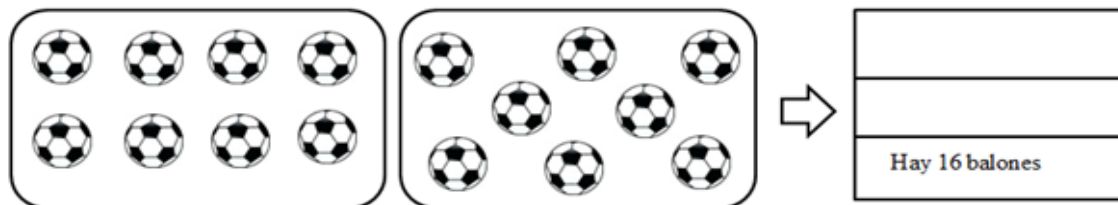
¿Cuántas filas de bicicletas hay?

¿Cuántas columnas de bicicletas hay?



Multipliación =

7. Analiza los grupos de objetos. Después, completa los cuadros de acuerdo con su información.



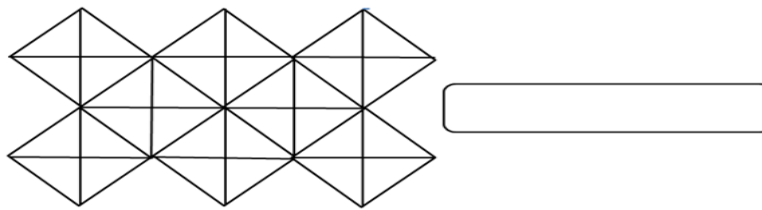
Fuente: Elaboración propia (2019) tomada imagen de google

8. Resuelve las preguntas de cada enunciado, usando la operación que creas conveniente.

- Andrés tiene cinco triángulos. Si cada triángulo está dividida en cuatro partes dentro de ellos. ¿Cuántos triángulos en total tiene Andrés?

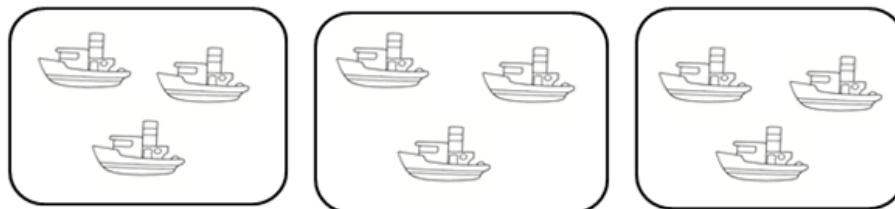


- Laura recibió de regalo ocho baldosas para el piso de su casa. Si cada baldosa está dividida en figuras de cuatro triángulos. ¿Cuántas figuras de triángulos hay en total en las baldosas?



Fuente: Elaboración propia (2019)

9. Observa la imagen y selecciona la respuesta correcta.



Fuente: Elaboración propia (2019) tomada imagen de google

- 9 barcos dividido en 3 grupos, se entiende que cada grupo tiene 3 barcos y 3 por 3 es igual a 9 barcos.
- 9 barcos divididos entre 3 grupos es igual a 3 barcos
- Si 9 barcos es el minuendo y 3 grupos el sustraendo, entonces su diferencia es 3.

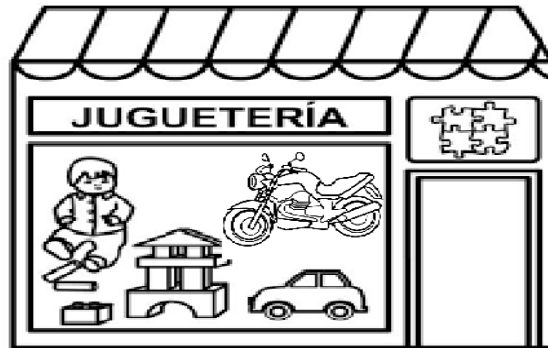
10. Selecciona la respuesta correcta. Un agricultor reparte en el pueblo un bulto de guineo verde de  $\frac{3}{4}$  de kilo en cajas de  $\frac{1}{8}$  de kilo. ¿Cuántas ha llenado?

- 6 cajas
- 4 cajas
- 3 cajas
- 10 cajas



### iii. Resolver y formular problemas.

11. Juan visita una juguetería y realiza una compra de un carro eléctrico valorizado en \$27.834 y una motocicleta de \$49.625. Para pagar cancela con un billete de \$100.000.



Fuente: Imagen tomada de google

¿Cuánto debe pagar Juan por la compra de los dos juguetes?

¿Cuánto le quedó del billete, después de pagar los dos juguetes?

12. En  $\frac{4}{5}$  de un terreno rectangular hay árboles de diferentes frutas y en el resto, vegetales.

Si en  $\frac{7}{8}$  de la zona sembrada de árboles hay peras y en el resto hay fresas, ¿Qué fracción del terreno está ocupada por fresas?



Fuente: Imagen tomada de google

13. Para la construcción de los libros de una biblioteca, se usan diariamente 167 frascos de tintas de \$ 39 000 cada uno y 18 resmas de papel de \$ 243 000 cada uno. Si el presupuesto mensual es de \$ 394 000 000, ¿Es suficiente para los gastos del material? Hallar la inversión diaria y mensual. Comparar el último resultado con el presupuesto mensual disponible.

14. Mariana tiene 168 bombones para hacer paquetes de doce unidades y 480 galletas para hacer paquetes de diez unidades. ¿Cuántos paquetes de bombones podrá hacer Mariana? y ¿cuántos de galletas?

15. Alicia utilizó en la preparación de un pudín algunos ingredientes como: 265,36 gramos de azúcar, 325,12 gramos de harina y 432,84 gramos de mantequilla. ¿Cuántos gramos de ingredientes utilizó en total?

16. La siguiente tabla presenta el porcentaje de una colección de 250 prendas femeninas.

Prendas	Porcentaje
Pantalones grises	14%
Blusas rojas	30%
Faldas azules	50%
Vestidos blancos	6%

Fuente: Elaboración propia (2019)

- ¿Cuántas blusas son de color rojo?
- ¿Cuántos pantalones son de color gris?
- ¿Cuántas faldas son de color azul?
- ¿Cuántos vestidos son de color blanco?

### 3 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DEL CONSTRUCTO

Propósito del Instrumento	Definición del Constructo	Dimensión del Constructo	Indicadores	Ítems
Diagnosticar el desarrollo de habilidades del pensamiento numérico presente en los estudiantes de cuarto grado de la IED Escuela Normal Superior San Pedro Alejandrino de Santa Marta, Colombia.	Tipos de pensamiento matemático	Tipos de pensamiento matemático	Representaciones	1, 2, 3, 4, 5,
	El pensamiento matemático hace referencia a la unidad de procesos y contenidos en el área de las matemáticas. Por medio del razonamiento, resolución de problemas, comparaciones entre otros. Pérez M. (2013)		Situaciones	6, 7, 8, 9, 10,
			Resolución de Problemas	11, 12, 13, 14, 15,

<b>Objetivo General:</b> Analizar la efectividad de las herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia.													
Objetivo Específico	Dimensión	Indicadores	ITEMS	Pertinencia con el Objetivo		Pertinencia con la Dimensión		Pertinencia con el Indicador		Tendenciosidad		Claridad en la Redacción	
				P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	A	I
Diagnosticar el desarrollo de habilidades del pensamiento numérico presente en los estudiantes de cuarto grado de la IED Escuela Normal Superior San Pedro Alejandrino de Santa Marta, Colombia.	Tipo de pensamiento matemático	Representaciones	1. Observa y resuelve el siguiente matemagrama.										
			2. Escribe en números y en letras el valor que representa las cifras descompuestas.										
			3. Representa las siguientes cantidades en los ábacos: 2057, 3246 y 634. Según el número especificado colorea los círculos de rojo para las UM (Unidades de Mil), de azul para las C (Centenas), de verde para las D (Decenas) y de amarillo para las U (Unidades).										
			4. Escribe el número fraccionario que representa la región sombreada por los puntos. Después, escribe como se lee.										
			5. Representa en la recta numérica los números que están en los globos, ordénalos en forma ascendente según corresponda.										

[illegible]



[illegible]

**Leyenda:** P = Pertinente, NP= No Pertinente, A= Adecuado, I= Inadecu

#### 4. JUICIO DEL EXPERTO PARA EL INSTRUMENTO

4.1. Considera usted que los reactivos del cuestionario miden los indicadores sobre: situaciones, resolución de problemas y representaciones matemáticas de manera:

\_\_\_\_\_. Suficiente                      \_\_\_\_\_. Medianamente                      \_\_\_\_\_. Insuficiente

Observaciones:

\_\_\_\_\_

4.2. Considera usted que los reactivos del cuestionario miden la dimensión habilidades del pensamiento numérico de manera:

\_\_\_\_\_. Suficiente                      \_\_\_\_\_. Medianamente                      \_\_\_\_\_. Insuficiente

Observaciones:

\_\_\_\_\_

4.3. Considera usted que los reactivos del cuestionario miden las variables 2 desarrollo del pensamiento numérico de manera:

\_\_\_\_\_. Suficiente                      \_\_\_\_\_. Medianamente                      \_\_\_\_\_. Insuficiente

Observaciones: \_\_\_\_\_

4.4. Según su opinión, como experto en el área, el instrumento diseñado es:

\_\_\_\_\_. Válido                      \_\_\_\_\_. No Válido

\_\_\_\_\_

FIRMA

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA





## PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Quien Suscribe: \_\_\_\_\_.

Portador de la Cédula de Identidad \_\_\_\_\_, de profesión \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_. Hago constar que se ha evaluado el instrumento cuestionario  
diseñado Por Darynka Rebellón Tabares y Yenifeer Yepes Díaz, con el fin de recolectar  
información para el trabajo de grado titulado “Efectividad de las herramientas multimedia  
interactiva para el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado de  
la Escuela Ciudadela Educativa Coedumag de Santa Marta, Colombia”, cumple con todos los  
requisitos teóricos y metodológicos para calificarse como válido autorizándose su aplicación  
definitiva a la muestra seleccionada para tal fin.

Cometario: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Santa Marta, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Certifica: \_\_\_\_\_.

Firma del (de la) Experto(a)

**Cuadro N° 5 Planificación de la Unidad Didáctica**

Docentes:	Yenifeer Yepes Díaz – Darynka Rebellón Tabares		C.C No. 1.081.803.849	C.C. No 1.083.005.299	
Tiempo de Duración (mes):	Institución educativa: Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag	Tiempo de Ejecución: 6 Semanas de 4 Horas al Grupo Experimental			Grado: 4
Semanas	Contenidos programáticos	Objetivos Específicos	Actividades	Recursos	% de Evaluación
<b>Semana 1</b>  Del 22/ julio/2019 Al 25/ julio/2019	Definición de: Situaciones Representaciones Resolución de problemas Ejemplos Ejercicios	Explicar a los estudiantes las instrucciones y uso de Herramientas Multimedia Interactiva IXL y RPG MAKER VX ACE. Para el desarrollo de habilidades del pensamiento numérico	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conociendo el mundo tutorial de IXL</li><li>• Explorando el videojuego “Los retos numéricos del aventurero Floki en la Mazmorra”</li></ul>	Material físico y digital <ul style="list-style-type: none"><li>• Video beam</li><li>• Computadora</li><li>• Conexión a internet</li><li>• Herramientas multimedia interactiva: IXL <a href="https://es.ixl.com/math/4-primaria">https://es.ixl.com/math/4-primaria</a></li></ul> RPG MAKER MV Material Bibliográfico.	10%
<b>Semana 2</b> Del 29/julio/2019 Al 1/ agosto/2019	Definición de:  Situaciones Representaciones Resolución de problemas Ejemplos Ejercicios	Fortalecer en los estudiantes el dominio de conocimientos teórico-prácticos sobre Situaciones, Representaciones y Resolución de Problemas del pensamiento numérico, usando herramientas multimedia interactivas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Usando mí videojuego “Los retos numéricos del aventurero Floki en la Mazmorra”</li><li>• Ejercitando y practicando mí sitio Web de forma segura.</li></ul>	Material físico y digital <ul style="list-style-type: none"><li>• Video beam</li><li>• Computadora</li><li>• Conexión a internet</li><li>• Herramientas multimedia interactiva: <ul style="list-style-type: none"><li>✓ IXL</li><li>✓ Matemática primaria</li><li>✓ Perso.wanadoo</li><li>✓ RPG Maker VX Ace</li></ul></li></ul> Material Bibliográfico	10%
<b>Semana 3</b> Del 5/agosto/2019 Al 8/ agosto/2019				10%	
<b>Semana 4</b> Del 12/agosto/2019 Al 15/ agosto/2019				10%	
<b>Semana 5</b> Del 20/agosto/2019 Al 22/ agosto/2019				20%	
<b>Semana 6</b> Del 26/agosto/2019 Al 29/ agosto/2019				20%	
<b>Semana 7</b> Del 2/sept/2019 Al 5/ sept/2019	Definición de:  Situaciones Representaciones Resolución de problemas Ejemplos Ejercicios	Valorar en los estudiantes el rendimiento de las habilidades del pensamiento numérico referentes a Representaciones, Situaciones y Resolución de Problemas aplicando herramientas multimedia interactivas. Reflexionar sobre los resultados de cada uno de los ejercicios en las herramientas multimedia interactivas Comprobar las respuestas correctas e incorrectas de cada uno de los ejercicios propuestos en las herramientas multimedia interactivas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Usando mí videojuego “Los retos numéricos del aventurero Floki en la Mazmorra”</li><li>• Ejercitando y practicando mí sitio Web IXL de forma segura.</li><li>• Expresando en la mesa redonda mis contenidos alcanzados sobre el pensamiento numérico</li></ul>	Material físico y digital <ul style="list-style-type: none"><li>• Video beam</li><li>• Computadora</li><li>• Conexión a internet</li><li>• Herramientas multimedia interactiva: <ul style="list-style-type: none"><li>• RPG MAKER VX ACE</li></ul></li><li>• Material Bibliográfico</li></ul>	20%

**Cuadro N° 6 Plan de la Unidad Didáctica para aplicar las herramientas Multimedia Interactivas**

ACTIVIDAD	CONTENIDOS CONCEPTUALES	OBJETIVOS DIDACTICOS	RECURSOS			TIEMPO		
			MATERIAL BIBLIOGRAFICO	MATERIAL FISICO Y DIGITAL	HUMANO	HORAS	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptualización de representaciones</li> <li>• Clase con herramientas multimedia interactiva: concepto de representaciones</li> <li>• Uso de herramientas multimedia interactivas en actividades de representaciones</li> <li>• Actividad de representaciones con esquemas y símbolos</li> </ul>	Números naturales, enteros, decimales, y fraccionarios en la recta numérica.	Representar números naturales, enteros, decimales, y fraccionarios en la recta numérica o con diferentes esquemas conceptuales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://es.ixl.com/math/4-primaria/n%C3%A9meros-naturales-en-rectas-num%C3%A9ricas">https://es.ixl.com/math/4-primaria/n%C3%A9meros-naturales-en-rectas-num%C3%A9ricas</a></li> <li>• <a href="https://es.ixl.com/math/4-primaria/representar-enteros-en-rectas-num%C3%A9ricas">https://es.ixl.com/math/4-primaria/representar-enteros-en-rectas-num%C3%A9ricas</a></li> <li>• <a href="https://es.ixl.com/math/4-primaria/representar-decimales">https://es.ixl.com/math/4-primaria/representar-decimales</a></li> <li>• <a href="https://es.ixl.com/math/4-primaria/fracciones-de-rectas-num%C3%A9ricas-fracciones-unitarias">https://es.ixl.com/math/4-primaria/fracciones-de-rectas-num%C3%A9ricas-fracciones-unitarias</a></li> <li>• <a href="https://es.ixl.com/math/4-primaria/fracciones-de-rectas-num%C3%A9ricas">https://es.ixl.com/math/4-primaria/fracciones-de-rectas-num%C3%A9ricas</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Video beam</li> <li>• Computadora</li> <li>• Conexión a internet</li> <li>• Herramientas multimedia interactiva: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ IXL</li> <li>✓ RPG MAKER VX ACE</li> </ul> </li> </ul>	Estudiantes y docente	4	22/ julio / 2019	25/ julio / 2019
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de situaciones</li> <li>• Tipos de situaciones</li> <li>• Clase usando herramientas multimedia interactivas sobre situaciones</li> <li>• Actividades de situaciones usando Herramientas multimedia interactiva</li> </ul>	Adición y sustracción de números naturales	Calcular sumas y restas de forma mental y numérica conformados de 4 a 7 dígitos.	<a href="http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2008/matematicas_primaria/menuppal.html">http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2008/matematicas_primaria/menuppal.html</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Video beam</li> <li>• Computadora</li> <li>• Conexión a internet</li> <li>• Herramientas multimedia interactiva: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ IXL</li> <li>✓ RPG MAKER VX ACE</li> </ul> </li> </ul>	Estudiantes y docente	12	29 / Julio / 2019	15/Agosto/ 2019
	Multiplicación	Comprender y Calcular multiplicaciones con tres factores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://es.ixl.com/math/4-primaria/comprender-la-multiplicaci%C3%B3n">https://es.ixl.com/math/4-primaria/comprender-la-multiplicaci%C3%B3n</a></li> <li>• <a href="http://perso.wanadoo.es/hotnum/activ1.htm">http://perso.wanadoo.es/hotnum/activ1.htm</a></li> <li>• <a href="http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2008/matematicas_primaria/menuppal.html">http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2008/matematicas_primaria/menuppal.html</a></li> </ul>					
	Mínimo común múltiplo	Aplicar procedimientos de cálculo para encontrar el mínimo común múltiplo de dos o más números	(RPG)					

División	Comprender y resolver divisiones con decenas completas y residuos	<a href="https://es.ixl.com/math/4-primaria/comprender-la-divisi%C3%B3n">https://es.ixl.com/math/4-primaria/comprender-la-divisi%C3%B3n</a>  <a href="http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2008/matematicas_primaria/menuppal.html">http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2008/matematicas_primaria/menuppal.html</a>
Máximo común divisor	Hallar el máximo común divisor con su resultado	(RPG)
Décimas, Centésimas y milésimas.	Determinar el valor posicional de décimas, centésimas y milésimas de cifras numéricas.	(RPG)
Aproximación de números decimales en fracciones	Expresar números decimales en forma de fracciones, y viceversa.	(RPG)
Fracciones simples como parte de un todo, de un grupo y como modelos	Comprender las fracciones como parte de un todo, de un grupo y como modelos	<a href="https://es.ixl.com/math/4-primaria/fracciones-simples-partes-de-un-todo">https://es.ixl.com/math/4-primaria/fracciones-simples-partes-de-un-todo</a>  <a href="https://es.ixl.com/math/4-primaria/fracciones-simples-partes-de-un-grupo">https://es.ixl.com/math/4-primaria/fracciones-simples-partes-de-un-grupo</a>  <a href="https://es.ixl.com/math/4-primaria/comprender-las-fracciones-con-modelos">https://es.ixl.com/math/4-primaria/comprender-las-fracciones-con-modelos</a>  <a href="https://es.ixl.com/math/4-primaria/mostrar-fracciones">https://es.ixl.com/math/4-primaria/mostrar-fracciones</a>
Adición y sustracción de fracciones homogéneas y Heterogéneas	Realizar operaciones utilizando fracciones homogéneas y Heterogéneas.	(RPG)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de resolución de problemas</li> <li>• Clases usando Herramientas multimedia interactiva sobre resolución de problemas en ejemplos de numeraciones</li> <li>• Ejercicios sobre resolución de problemas con numeraciones</li> <li>• Actividades usando Herramientas multimedia interactiva sobre resolución de problemas</li> <li>• preguntar y compartir ideas sobre resolución de problemas</li> <li>• Mesa redonda con tema sobre los saberes desarrollados por los estudiantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas en situaciones Aditivas y sustractivas con números naturales</li> <li>• Situaciones problemas usando las operaciones de multiplicación y división</li> <li>• Problemas combinando operaciones con números fraccionarios y expresados en números decimales.</li> </ul>	<p>Resolver y formula problema en situaciones aditivas y sustractivas con números naturales de la vida cotidiana.</p> <p>Solucionar problemas aplicando las las operaciones de multiplicación y división</p> <p>Desarrollar problemas que contengan operaciones combinadas con números fraccionarios y expresadas en números decimales</p> <p>Utilizar las fracciones como medio para resolver situaciones cotidianas.</p>	<p>Escena 1a “estructura aditiva y sustractivas”</p> <p><a href="http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2009/problematic/menuppal.html">http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2009/problematic/menuppal.html</a></p> <p>Escena 2a “multiplicación y división”</p> <p><a href="http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2009/problematic/menuppal.html">http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2009/problematic/menuppal.html</a></p> <p>problemas con fracciones</p> <p><a href="http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2009/problematic/menuppal.html">http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2009/problematic/menuppal.html</a></p> <p>Problemas con RPG MAKER VX ACE</p>	<p>Video beam</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Conexión a internet</li> <li>• Herramientas multimedia interactiva: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ RPG MAKER VX ACE</li> <li>✓ Perso.wanadoo</li> <li>✓ Matemática primaria</li> <li>✓ IXL</li> </ul> </li> </ul>	Estudiantes y docente	8	20/Agosto/2019	29/Agosto/2019
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionar los aprendizajes de las actividades académicas con la vida cotidiana.</li> <li>• Comparar las ideas de los compañeros sobre los contenidos explicados en clase.</li> <li>• Practicar algoritmos básicos en el juego. RPG Maker</li> <li>• Observación de las actividades realizadas por los estudiantes con RPG Maker</li> </ul>				<p>Video beam</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Computadora</li> <li>✓ Conexión a internet</li> <li>✓ Herramientas multimedia interactiva: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ RPG MAKER VX ACE</li> <li>✓ IXL</li> <li>✓ Perso.wanadoo</li> <li>✓ Matemática primaria</li> </ul> </li> </ul>	Estudiantes y docente	2	2 / Sept / 2019	2 / sept / 2019
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar las actividades efectuadas por el estudiante usando RPG Maker MV.</li> <li>• Evaluar las actividades efectuadas por el estudiante usando RPG Maker MV</li> <li>• Tertulia en el aula de los saberes desarrollados por los estudiantes en la plataforma digital.</li> <li>• Establecer los parámetros para alcanzar los objetivos de aprendizaje propuestos.</li> </ul>				<p>Video beam</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Conexión a internet</li> <li>• Herramientas multimedia interactiva: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ RPG MAKER VX ACE</li> <li>✓ IXL</li> <li>✓ Perso.wanadoo</li> <li>✓ Matemática primaria</li> </ul> </li> </ul> <p><a href="https://es.ixl.com/math/4-primaria">https://es.ixl.com/math/4-primaria</a></p>	Estudiantes y docente	2	5/ Sept / 2019	5 / Sept/ 2019
Total: 28 horas								

## 5 PRUEBA DE CONFIABILIDA COLEGIO LICEO VERSALLES

Estudiantes Encuestadas	Preguntas																	Media	Varianza
	i1	i2	i3	i4	i5	i6	i7	i8	i9	i10	i11	i12	i13	i14	i15	i16	Puntaje total (xi)	(xi - Xmed)^2	
1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	9	0,09765625	
2	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	11	2,84765625	
3	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	8	1,72265625	
4	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	9	0,09765625	
5	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	9	0,09765625	
6	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	9	0,09765625	
7	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	8	1,72265625	
8	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	18,59765625	
9	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	8	1,72265625	
10	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	6	10,97265625	
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	9	0,09765625	
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	13	13,59765625	
13	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	9	0,09765625	
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	13	13,59765625	
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	10	0,47265625	
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	13	13,59765625	
Total		13	14	14	10	12	13	16	15	14	5	9	0	0	7	5	2	149	79,44
Media o promedio		0,81	0,88	0,88	0,63	0,75	0,81	1,00	0,94	0,88	0,31	0,56	0,00	0,00	0,44	0,31	0,13	9,31	
P		0,81	0,88	0,88	0,63	0,75	0,81	1,00	0,94	0,88	0,31	0,56	0,00	0,00	0,44	0,31	0,13		
q		0,19	0,13	0,13	0,38	0,25	0,19	0,00	0,06	0,13	0,69	0,44	1,00	1,00	0,56	0,69	0,88		
p*q		0,15	0,11	0,11	0,23	0,19	0,15	0,00	0,06	0,11	0,21	0,25	0,00	0,00	0,25	0,21	0,11	2,14	
K =16		N=16																	
Σ p*q		2,1																	
Media		9,31																	
Varianza		5,30																	
KR20		0,63																	

## 6. PRUEBA PRE-TEST GRUPO CONTROL

Sujetos	Representaciones					Situaciones					Resolución de Problemas						Sumatoria
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	9
3	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5
4	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	8
5	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6
6	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	9
7	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	9
8	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	8
9	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	8
10	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	10
11	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	7
12	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	7
13	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5
14	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
15	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	10
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	11
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	11
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	11
20	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	8
21	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	9
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	10
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	9
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	9
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	9
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	10
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	11
28	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5
MEDIA ITEM	0,61	0,82	0,89	0,71	0,75	0,86	0,96	0,79	0,82	0,1	0,25	0,04	0	0,29	0,18	0,04	227
MEDIA INDICADOR	0,757142857					0,707142857					0,130952381						
MEDIA DIMENSION	0,531746032																

## 7. PRUEBA PRE-TEST GRUPO EXPERIMENTAL

Sujetos	Representaciones					Situaciones					Resolución de Problemas						Sumatoria
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	12
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	12
3	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	10
4	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	6
5	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5
6	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	7
7	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5
8	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	10
10	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	7
11	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
12	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
13	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	5
14	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	8
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	11
16	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	9
17	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	8
18	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	7
19	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	9
20	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	9
21	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6
22	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	10
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	10
25	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	7
26	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8
27	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5
28	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4
MEDIA ITEM	0,96	0,75	0,7	0,57	0,9	0,57	0,86	0,61	0,79	0,29	0,11	0	0	0,32	0,1	0	209
MEDIA INDICADOR	0,771428571					0,621428571					0,083333333						
MEDIA DIMENSION	0,492063492																



## 8. PRUEBA POST-TEST GRUPO CONTROL

Sujetos	Representaciones					Situaciones					Resolución de Problemas						Sumatoria
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	7
2	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	7
3	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	9
4	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	14
5	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	9
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	10
7	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	11
8	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	8
9	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	13
10	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	8
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	15
12	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	13
13	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	8
14	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	11
15	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	9
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	11
17	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	11
18	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9
19	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
20	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	7
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	12
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	10
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	13
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	10
25	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	9
26	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	10
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	13
28	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	11
MEDIA ITEM	0,75	0,82	0,82	0,75	0,93	0,82	0,96	0,86	0,93	0,89	0,46	0,21	0,11	0,43	0,29	0,14	285
MEDIA INDICADOR	0,814285714					0,892857143					0,273809524						
MEDIA DIMENSION	0,66031746																

## 9. PRUEBA POST-TEST GRUPO EXPERIMENTAL

Sujetos	Representaciones					Situaciones					Resolución de Problemas						Sumatoria
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	14
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	15
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	15
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	14
5	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	15
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
10	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	14
11	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	15
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	13
13	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	12
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
15	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	14
16	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	13
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	15
21	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
22	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	9
23	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	9
24	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	9
25	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2
26	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	11
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	15
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	15
MEDIA ITEM	0,93	0,93	0,89	0,79	0,86	0,857	0,857	0,86	0,96	0,75	0,86	0,93	0,821	0,82	0,71	0,79	381
MEDIA INDICADOR	0,878571429					0,857142857					0,821428571						
MEDIA DIMENSION	0,852380952																

**Imagen N°3 Validación por Experto 1.Prueba de habilidades del pensamiento numérico**

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA  
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**



Quien Suscribe:

Carlos Escorcía Reyes

Portador de la Cédula de Identidad C.C. 8643830 de profesión Lic. En Matemática y Física. Hago constar que se ha evaluado el instrumento cuestionario diseñado Por Darynka Robellón Tabares y Yenifeer Yepes Díaz, con el fin de recolectar información para el trabajo de grado titulado “Efectividad de las herramientas multimedia interactiva para el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Coedumag de Santa Marta, Colombia”, cumple con todos los requisitos teóricos y metodológicos para calificarse como válido autorizándose su aplicación definitiva a la muestra seleccionada para tal fin.


Cometario: \_\_\_\_\_

Santa Marta, 06 de Junio de 2019.

Certifica: \_\_\_\_\_

Firma del (de la) Experto(a)

**Imagen N°4 Validación por Experto 2.Prueba de habilidades del pensamiento numérico**

<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b> <b>PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>	
Quien Suscribe: <u>PABLO GONZALEZ ROMERO</u>	
Portador de la Cédula de Identidad <u>12.531.564</u> de profesión _____.	
Hago constar que se ha evaluado el instrumento cuestionario diseñado Por Darynka Rebellón Tabares y Yenifeer Yepes Díaz, con el fin de recolectar información para el trabajo de grado titulado "Efectividad de las herramientas multimedia interactiva para el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela Ciudadela Educativa Coedumag de Santa Marta, Colombia". cumple con todos los requisitos teóricos y metodológicos para calificarse como válido autorizándose su aplicación definitiva a la muestra seleccionada para tal fin.	
Cometario: _____	
_____	
_____	
Santa Marta, <u>13</u> de <u>JUNIO</u> de <u>2019</u> .	
Certifica: <u>Pablo Gonzalez</u>	
Firma del (de la) Experto(a)	

***Imagen N°5 Validación por Experto 3. Prueba de habilidades del pensamiento numérico.***

***IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO:***

*Nombres y Apellidos:* Carlos Miguel Oliva Vergara.

*Institución donde Trabaja:* Institución Santa Rosa De Lima.

*Título de Pre grado:* Licenciado en Matemáticas (Universidad de Sucre).

*Título de Postgrado:* Magíster en Informática Educativa (Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín - Venezuela), Especialista en Informática y Telemática (Fundación Universitaria del Área Andina), Especialista en Informática Educativa (Universidad de Paula Santander).

*Título de Doctorado:* \_\_\_\_\_

*Título de Post Doctorado:* \_\_\_\_\_.

## JUICIO DEL EXPERTO PARA EL INSTRUMENTO

7.1. Considera usted que los reactivos del cuestionario miden los indicadores “representaciones, situaciones y resolución de problemas” de manera:

  X  . Suficiente                            . Medianamente                            . Insuficiente

Observaciones: Los reactivos están bien confeccionados para lo pedido. Sin embargo, pienso que son muchos para evaluar en una sesión de una o dos horas, dado el grado en que se aplica.

7.2. Considera usted que los reactivos del cuestionario miden las dimensiones de manera:

  X  . Suficiente                            . Medianamente                            . Insuficiente

Observaciones: \_\_\_\_\_.

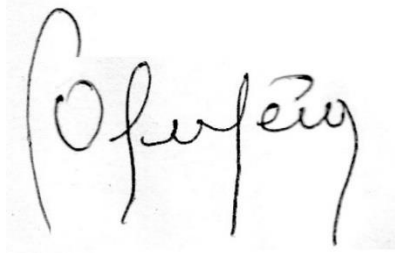
7.3. Considera usted que los reactivos del cuestionario miden la variable 2 “Desarrollo del pensamiento numérico” de manera:

  X  . Suficiente                            . Medianamente                            . Insuficiente

Observaciones \_\_\_\_\_.

7.4. Según su opinión, como experto en el área, el instrumento diseñado es:

  X  . Válido                            . No Válido



\_\_\_\_\_.

FIRMA



## UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

### PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Quien Suscribe: Carlos Oliva Vergara Portador de la Cédula de Identidad        No. 92.508.850 de profesión Licenciado en Matemáticas. Hago constar que se ha evaluado el instrumento cuestionario diseñado Por Darynka Robellón Tabares y Yenifeer Yepes Díaz, con el fin de recolectar información para el trabajo de grado titulado “Efectividad de las herramientas multimedia interactiva para el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Distrital (IED) Escuela Normal Superior San Pedro Alejandrino de Santa Marta, Colombia”, cumple con todos los requisitos teóricos y metodológicos para calificarse como válido autorizándose su aplicación definitiva a la muestra seleccionada para tal fin.


Cometario: Las actividades propuestas permiten, de buena manera, el uso del significado del número, mediante la aplicación de habilidades matemáticas como la identificación, reconocimiento, comprensión, relación y representación del concepto de número en de distintas formas; que son necesarias para el análisis, comprensión y solución de problemas.

Sincelejo, 18 de Junio de 2019.

Certifica: \_\_\_\_\_

Firma del (de la) Experto(a)

**Imagen N°7 Validación por Experto 4. Prueba de habilidades del pensamiento numérico**



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA  
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Quien Suscribe: ERIC HERNÁNDEZ

Portador de la Cédula de Identidad 85.456.124 de profesión Lic. Matemáticas y Física

Hago constar que se ha evaluado el instrumento cuestionario diseñado Por Darynka Rebellón Tabares y Yenifeer Yepes Díaz, con el fin de recolectar información para el trabajo de grado titulado "Efectividad de las herramientas multimedia interactiva para el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado de la (E.C.E.C) Escuela Ciudadela Educativa Coedumag de Santa Marta, Colombia", cumple con todos los requisitos teóricos y metodológicos para calificarse como válido autorizándose su aplicación definitiva a la muestra seleccionada para tal fin.

Comentario: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Santa Marta, 12 de Junio de 2019

Certifica: [Firma]

Firma del (de la) Experto(a)



**Imagen N°8 Autorización de la rectora Escuela Ciudadela Educativa Coedumag.  
Aplicación de la Prueba de habilidades del pensamiento numérico**



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA  
PROGRAMA DE LICENCIATURA BÁSICA CON ÉNFASIS EN INFORMÁTICA  
PLI -161- 2019

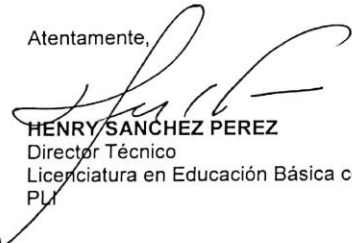
Santa Marta, 18 de Julio de 2019

**Dra. LUDYS RHENALS BANDERA**  
Rectora  
Ciudadela Educativa COOEDUMAG  
La Ciudad

Me dirijo a usted en esta oportunidad, para hacer de su conocimiento que las participantes del programa de Licenciatura en informática: **Darynka Rebellón** Tabares identificada con código estudiantil Número **2014273084** y **Yenifeer Yepes Díaz** identificada con código estudiantil Número **2014273108**, necesitan de su valiosa colaboración para que le permitan la aplicación de su instrumento de recolección de datos a los grados 4º y dar inicio así a su cuarto y último capítulo de la investigación titulada Efectividad de las herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico.

En tal Sentido Recurrimos ante usted para que pueda proceder el permiso respectivo para lleva a cabo esta fase de ejecución de la investigación.

Atentamente,

  
**HENRY SANCHEZ PEREZ**  
Director Técnico  
Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Informática  
PLI

*Recibido:  
Henry Sanchez Perez  
Fecha: 19 de Julio de 2019  
Hora: 10:05 am.*



Carrera 32 No.22-08 Sector San Pedro Alejandrino  
Edificio "Sierra Nevada" Bloque Norte, 2do Piso  
Santa Marta - Colombia  
PBX: (57-5) 421 7940 Ext. 2102  
[www.unimagdalena.edu.co](http://www.unimagdalena.edu.co)

***Imagen N°9 Autorización de la Coordinadora Básica Primaria Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag. Aplicación de la Prueba de habilidades del pensamiento numérico***



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA  
PROGRAMA DE LICENCIATURA BÁSICA CON ÉNFASIS EN INFORMÁTICA  
PLI -160- 2019

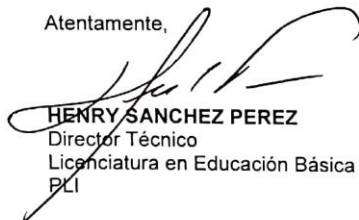
Santa Marta, 18 de Julio de 2019

**Dra. ANDREA ÁVILA**  
Coordinadora Básica Primaria  
Ciudadela Educativa COOEDUMAG  
La Ciudad

Me dirijo a usted en esta oportunidad, para hacer de su conocimiento que las participantes del programa de Licenciatura en informática: **Darynka Rebellón Tabares** identificada con código estudiantil Número **2014273084** y **Yenifeer Yepes Díaz** identificada con código estudiantil Número **2014273108**, necesitan de su valiosa colaboración para que le permitan la aplicación de su instrumento de recolección de datos a los grados 4º y dar inicio así a su cuarto y último capítulo de la investigación titulada Efectividad de las herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico.

En tal Sentido Recurrimos ante usted para que pueda proceder el permiso respectivo para lleva a cabo esta fase de ejecución de la investigación.

Atentamente,

  
**HENRY SANCHEZ PEREZ**  
Director Técnico  
Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Informática  
PLI



CIUDADELA EDUCATIVA  
COOEDUMAG

COORD. NIVEL DE PREESCOLAR

*Andrea Ávila S.*  
*18/07/2019.*



Carrera 32 No.22-08 Sector San Pedro Alejandrino  
Edificio "Sierra Nevada" Bloque Norte, 2do Piso  
Santa Marta - Colombia  
PBX: (57-5) 421 7940 Ext. 2102  
[www.unimagdalena.edu.co](http://www.unimagdalena.edu.co)

**Imagen N°10 Autorización del Coordinador Académico Escuela Ciudadela Educativa  
Cooedumag. Aplicación de la Prueba de habilidades del pensamiento numérico**



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA  
PROGRAMA DE LICENCIATURA BÁSICA CON ÉNFASIS EN INFORMÁTICA  
PLI -159- 2019


Santa Marta, 18 de Julio de 2019

**Dr. WARNER ROMERO ORTIZ**  
Coordinador Académico  
Ciudadela Educativa COOEDUMAG  
La Ciudad

Me dirijo a usted en esta oportunidad, para hacer de su conocimiento que las participantes del programa de Licenciatura en informática: **Darynka Rebellón Tabares** identificada con código estudiantil Número **2014273084** y **Yenifeer Yepes Díaz** identificada con código estudiantil Número **2014273108**, necesitan de su valiosa colaboración para que le permitan la aplicación de su instrumento de recolección de datos a los grados 4° y dar inicio así a su cuarto y último capítulo de la investigación titulada Efectividad de las herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico.

En tal Sentido Recurrimos ante usted para que pueda proceder el permiso respectivo para lleva a cabo esta fase de ejecución de la investigación.

Atentamente,

  
**HENRY SANCHEZ PEREZ**  
Director Técnico  
Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Informática  
PLI

  
14 Julio 2019.



Carrera 32 No.22-08 Sector San Pedro Alejandrino  
Edificio "Sierra Nevada" Bloque Norte, 2do Piso  
Santa Marta - Colombia  
PBX: (57-5) 421 7940 Ext. 2102  
[www.unimagdalena.edu.co](http://www.unimagdalena.edu.co)

**Imagen N°11 Autorización de la Rectora Colegio Liceo Versailles. Aplicación de la Prueba de Confiabilidad**



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA  
PROGRAMA DE LICENCIATURA BÁSICA CON ÉNFASIS EN INFORMÁTICA  
PLI –162- 2019

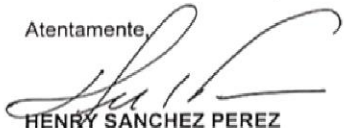
Santa Marta, 18 de Julio de 2019

**Dra. CLARENA LOBO ALMANZA**  
Rectora  
Colegio Liceo Versailles  
La Ciudad

Me dirijo a usted en esta oportunidad, para hacer de su conocimiento que las participantes del programa de Licenciatura en informática: **Darynka Rebellón Tabares** identificada con código estudiantil Número **2014273084** y **Yenifeer Yepes Díaz** identificada con código estudiantil Número **2014273108**, necesitan de su valiosa colaboración para que le permitan la aplicación de su instrumento de recolección de datos a los grados 4º y dar inicio así a su cuarto y último capítulo de la investigación titulada Efectividad de las herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico.

En tal Sentido Recurrimos ante usted para que pueda proceder el permiso respectivo para lleva a cabo esta fase de ejecución de la investigación.

Atentamente,

  
**HENRY SANCHEZ PEREZ**  
Director Técnico  
Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Informática  
PLI

*Recibido  
Hoy 18/07/2019  
Julio 8:38 m*



Carrera 32 No.22-08 Sector San Pedro Alejandrino  
Edificio 'Sierra Nevada' Bloque Norte, 2do Piso  
Santa Marta - Colombia  
PBX: (57-5) 421 7940 Ext. 2102  
[www.unimagdalena.edu.co](http://www.unimagdalena.edu.co)



## 10. FOTOGRAFIAS

### *Aplicación de la prueba Piloto en la Ciudadela Educativa Liceo Versailles*



**Aplicación de la pre-prueba al grupo Control en la Escuela  
Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia**



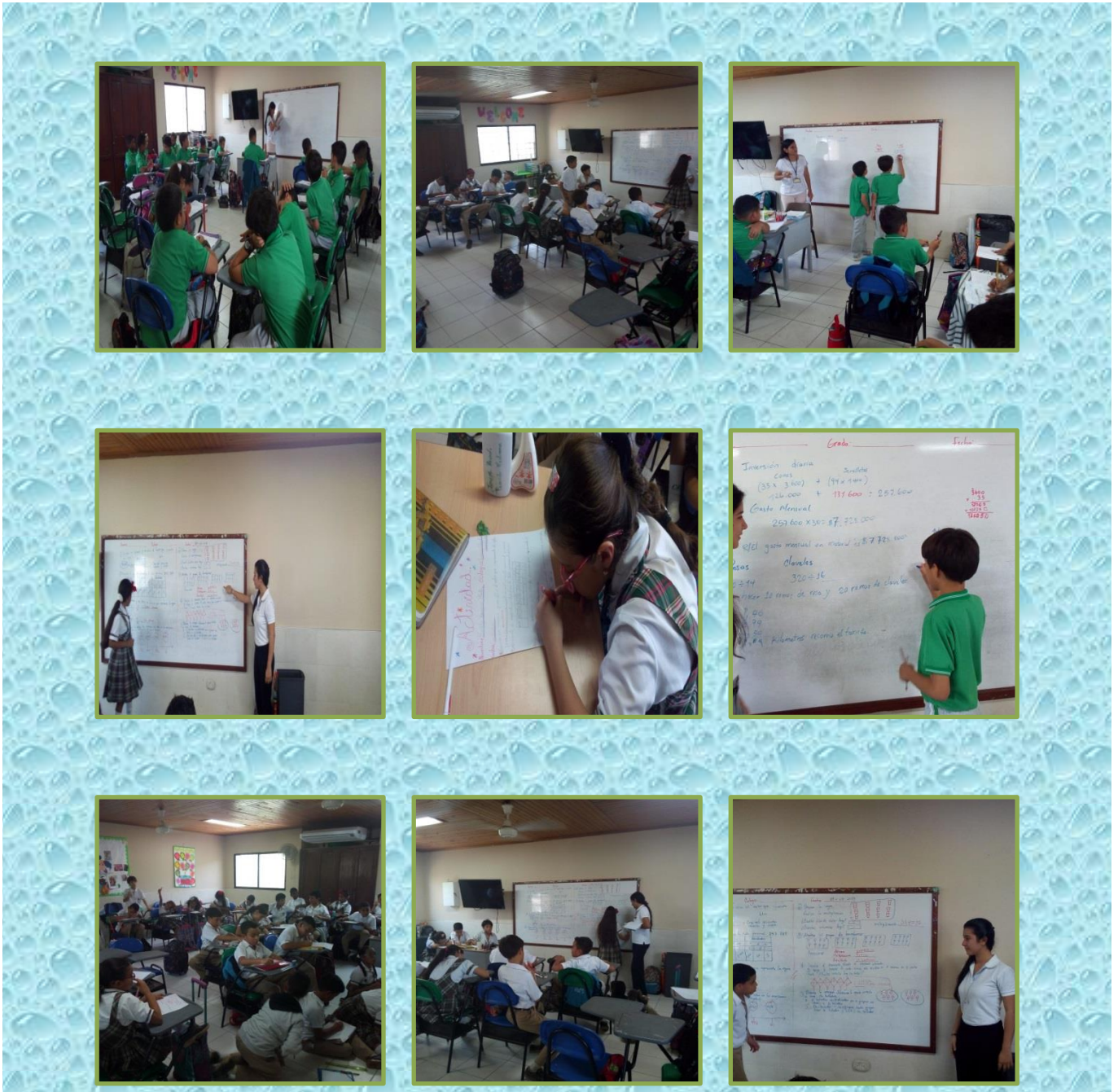


# Aplicación de la pre-prueba al grupo Experimental en la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia



**4-B**





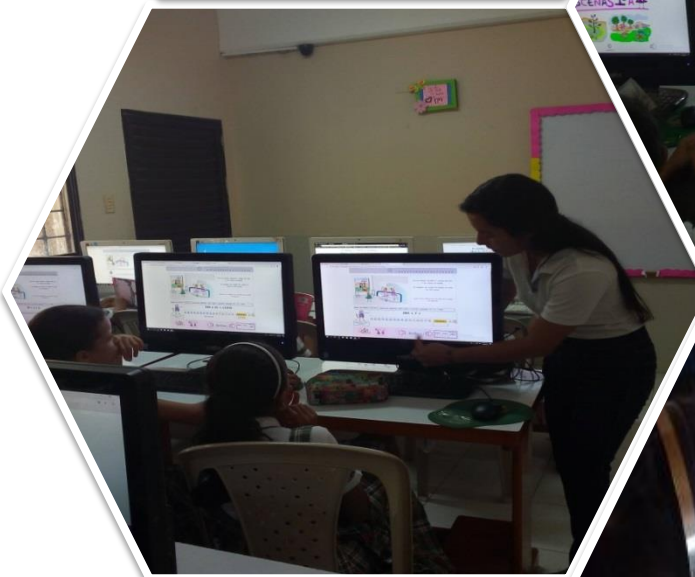
## **Clases y actividades al grupo** **Control de la Escuela Ciudadela** **Educativa Cooedumag de Santa**



## Clases aplicando herramientas multimedia interactivas con el grupo experimental



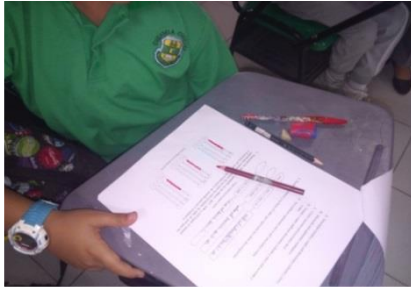
***Actividades con  
herramientas multimedia  
interactivas a estudiantes  
de grado cuarto Grupo  
experimental***





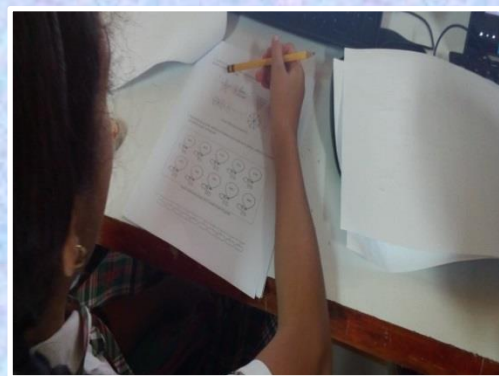
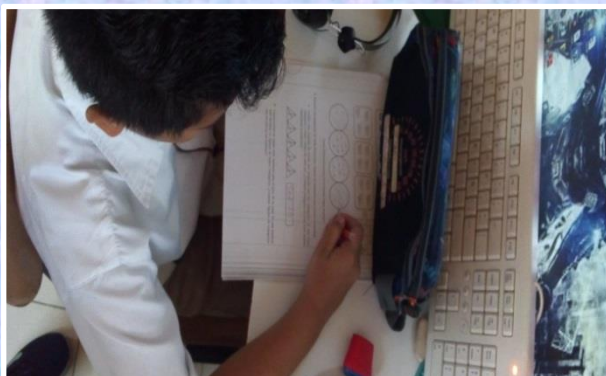
***Actividades con herramientas  
multimedia interactivas a  
estudiantes de grado cuarto  
Grupo experimental***





*Aplicación de la Post-prueba al grupo Control en la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia*





*Aplicación de la Post-prueba al grupo experimental en la Escuela Ciudadela Educativa Cooedumag de Santa Marta, Colombia.*

